

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」（196～207ページ）について学習します。

表計算ソフト「Excel 2021」「Excel 2024」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

- 石村友二郎・劉晨著 石村貞夫監修(2024)『Excelでやさしく学ぶ統計解析』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」（196～207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。

- 14.1 クロス集計表の作成 (197～200ページ)
- 14.2 独立性の検定 (201～207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。

14.1 クロス集計の作成（197～200ページ）

テキストの197～200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「14.2」をクリック
2. 表示されるシートが切り替わる

14.2 独立性の検定（201～207ページ）

有意水準 5%で検定する（202～207ページ）

テキストの202～207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。

• 203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

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

- 206ページ:手順3

- 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 (χ^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

- 206ページ:手順4

- 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 $\geq$ 棄却限界なら「含まれる」、そうでない「含まれない」と表示)

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

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 (χ^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234～237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：H2241000 兵庫太郎）に変更して「Enter」キーを押す

有意水準 $\alpha=0.05$ 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%（ $\alpha=0.05$ ）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 $\geq$ 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 $\alpha=0.01$ 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% ($\alpha=0.01$) 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 $\geq$ 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「0722」+「学籍番号」+「.xlsx」を設定 (半角文字で)
 - 例: 学籍番号がH2241000の場合、ファイル名は「0722h2241000.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「あなたはファイルをここにドラッグ&ドロップして追加できます。」という場所に、ファイルをドラッグ&ドロップ
4. ファイルを追加できたら、「この状態で提出する」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: 2025年7月29日 (火) 14:40まで