# 健康統計の基礎 第11回

今回は、「**第10章 平均の区間推定と比率の区間推定**」（152～163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、区間推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、いろいろな確率分布とその数表について、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10章 平均の区間推定と比率の区間推定」（152～163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。

- 10.1 母平均の区間推定（153～157ページ）
- 10.2 母比率の区間推定（158～161ページ）
- 10.3 分析ツールの利用法（162～163ページ）

## 今回の課題

- 課題: 平均の区間推定と比率の区間推定

# 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11回」の「**演習用ファイル（ダウンロードしてパソコンに保存）**」を右クリックする
3. メニューから「名前を付けてリンクを保存」を選択し、保存先を選択した後、ダウンロードする

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。

## 10.1 母平均の区間推定（153〜157ページ）

### 信頼係数95%の信頼区間を求める（153〜157ページ）

テキストの153〜157ページまでの説明にしたがって、信頼係数95%の母平均の区間推定をしますが、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。

- 153ページ：手順1
  - あらかじめ入力済みなので、入力する必要はない
  - 次のようにして、COUNT関数を使って、E1セルにデータ数を計算

1. E1セルをクリックして選択
2. 「数式」タブの「関数の挿入」をクリック
3. 「関数の挿入」で、関数の分類に「統計」を選択し、「COUNT」を選択して「OK」をクリック
4. 「数値1」の欄に「B2:B9」を指定して「OK」をクリック

- 154ページ：手順3
  - E3セルに、STDEV.S関数を使って、B列の標本標準偏差を計算
- 155ページ：手順4
  - E5セルに、確率「0.05」を入力
  - E6セルに次の計算式を入力して、自由度（データ数-1）を計算

```
=E1-1
```

  - E7セルに、T.INV.2T関数を使って、*t*分布の値（*t*値）を求める
    - 引数の「確率」の入力欄は「E5」セルを指定
    - 引数の「自由度」の入力欄は「E6」セルを指定
- 156ページ：手順5
  - E11セルに次の計算式を入力して、信頼区間の左側（下側信頼限界）を求める

```
=E2-E7*E3/SQRT(E1)
```

- 157ページ：手順6
  - F11セルに次の計算式を入力して、信頼区間の右側（上側信頼限界）を求める

```
=E2+E7*E3/SQRT(E1)
```

信頼区間を求められたら、D14セルに**結論を文章で表現**してください。
次のような表現になりますが、信頼区間の値（○○、△△）は**小数点以下第2位**までで、第3位を四捨五入してください。

> 時給の母平均は○○から△△の間に含まれる

### 信頼係数99%の信頼区間を求める

信頼係数95%の信頼区間の求め方を参考に、次のセルに計算をして、信頼係数99%の母平均の区間推定を求めてください。

- I5セル：「0.01」と入力
- I6セル：自由度を計算
- I7セル：T.INV.2T関数を使って、*t*分布の値（*t*値）を計算
- I11セル：信頼区間の左側（下側信頼限界）を計算
- I12セル：信頼区間の右側（上側信頼限界）を計算

信頼区間を求められたら、95%信頼区間と同じように、H14セルに**結論を文章で表現**してください。
信頼区間の値は**小数点以下第2位**までで、第3位を四捨五入してください。

### シートの切り替え

ここまでの演習ができたら、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「10.2」をクリック
2. 表示されるシートが切り替わる

## 10.2 母比率の区間推定（158〜161ページ）

### 信頼係数95%の信頼区間を求める（159〜161ページ）

テキストの159〜161ページまでの説明にしたがって、信頼係数95%の母比率の区間推定をしますが、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。

- 159ページ：手順2
  - B6セルに、確率「0.05」を入力
  - B7セルに、NORM.INV関数を使って、標準正規分布の値（*z*値）を求める
    - 引数の「確率」の入力欄は「1-B6/2」と入力（0.975と計算したことになる）
    - 引数の「平均」の入力欄は「0」と入力
    - 引数の「標準偏差」の入力欄は「1」と入力
- 160ページ：手順3
  - B11セルに次の計算式を入力して、信頼区間の左側（下側信頼限界）を求める

```
=B4-B7*SQRT(B4*(1-B4)/C2)
```

- 161ページ：手順4
  - C11セルに次の計算式を入力して、信頼区間の右側（上側信頼限界）を求める

```
=B4+B7*SQRT(B4*(1-B4)/C2)
```

信頼区間を求められたら、A14セルに**結論を文章で表現**してください。
次のような表現になりますが、信頼区間の値（○○、△△）は**小数点以下第2位**までで、第3位を四捨五入してください。

> 生息比率は○○から△△の間に含まれる

### 信頼係数99%の信頼区間を求める

信頼係数95%の信頼区間の求め方を参考に、次のセルに計算をして、信頼係数99%の母比率の区間推定を求めてください。

- F6セル：「0.01」と入力
- F7セル：NORM.INV関数を使って、標準正規分布の値（*z*値）を計算
- F11セル：信頼区間の左側（下側信頼限界）を計算
- G12セル：信頼区間の右側（上側信頼限界）を計算

信頼区間を求められたら、95%信頼区間と同じように、E14セルに**結論を文章で表現**してください。

信頼区間の値は**小数点以下第2位**までで、第3位を四捨五入してください。

### シートの切り替え

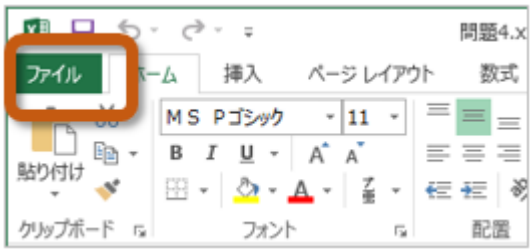
ここまでの演習ができたら、使用するシート（ワークシート）を切り替えてください。

1. ウィンドウ左下の「10.3」をクリック
2. 表示されるシートが切り替わる

## 10.3 分析ツールの利用法（162〜163ページ）

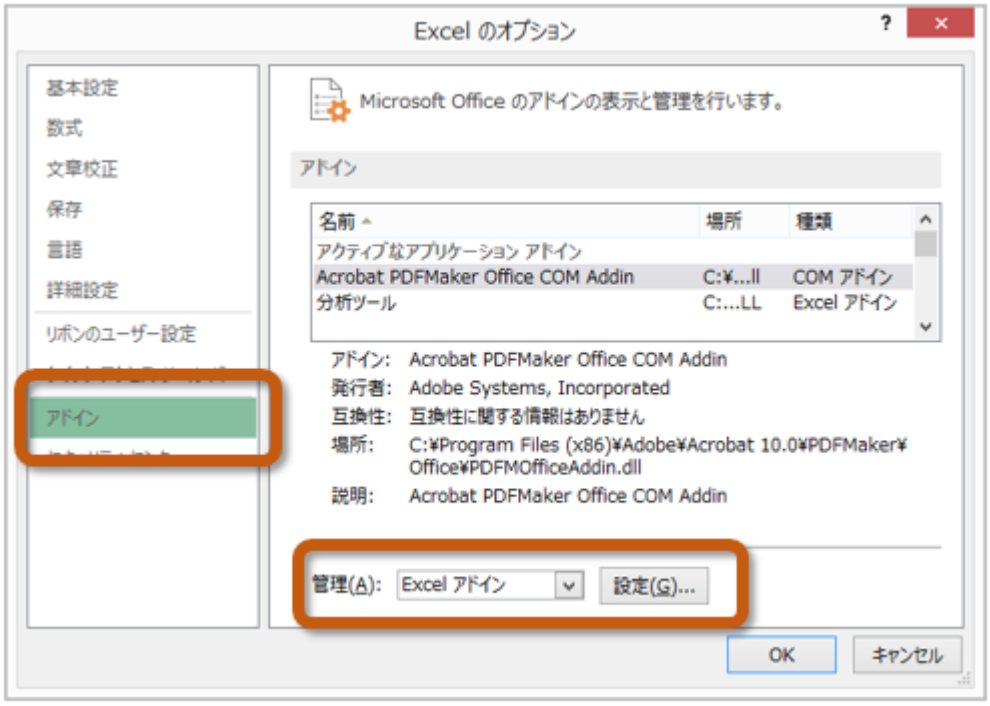
まず、次のように操作して、分析ツールを読み込みます。

1. 「ファイル」タブをクリック（古いOfficeの場合は、「Office」ボタンをクリック）

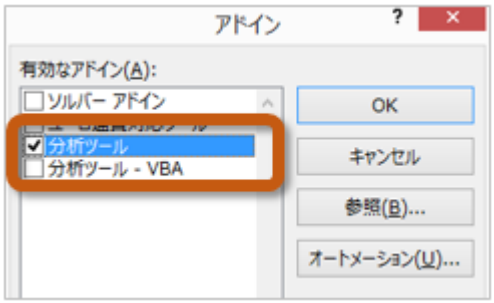



2. 左側のメニューから「オプション」を選選択

3. 「Excelのオプション」ウィンドウの左側から「アドイン」を選択し、「管理(A)」を「Excelアドイン」に設定した後、「設定」ボタンをクリック




4. 「アドイン」ウィンドウの「分析ツール」をクリックしてチェックをしたら、「OK」ボタンをクリック




5. 分析ツールを使うときは、「データ」タブにある「分析ツール」をクリック

分析ツールを読み込めたら、テキストの162～163ページまでの操作をして、基本統計量を求めて、テキスト163ページの結果と一致するかを確かめてください。

# 第11回の課題：平均の区間推定と比率の区間推定

## 課題の内容

今回の課題では、テキストの214～215ページにある「問題10」と追加の問題に取り組んでください。

「課題１」「課題２」という２つのワークシートにわかれていますので、次の指示にしたがって行ってください。

### 課題１：母平均の区間推定

演習でやったことを参考に、次のセルに計算・入力をして、信頼係数95%と信頼係数99%の母平均の信頼区間をそれぞれ求めてください。

- E1セルにデータ数を求める
- E2セルに燃費データ（A2～A21セル）の平均値を求める
- E3セルに燃費データ（A2～A21セル）の標本標準偏差を求める
- E5セルに「0.05」、I5セルに「0.01」と入力
- E6セルとI6セルに自由度を求める
- E7セルに確率が0.05の$t$分布の値を、I7セルに確率が0.01の$t$分布の値を求める
    - E11セルに信頼係数95%の下側信頼限界を、I11セルに信頼係数99%の下側信頼限界を求める
    - F11セルに信頼係数95%の上側信頼限界を、J11セルに信頼係数99%の上側信頼限界を求める
- D14セルに信頼係数95%の結果を、H14セルに信頼係数99%の結果を文章で入力する

> **●●の母平均は○○から△△の間に含まれる　（○○と△△は数値で小数点以下第2位までとする）**

### 課題２：母比率の区間推定

> 〈問題〉A大学のキャンパスで、250人の学生にある芸能人の名前を知っているかを調査したところ、84人が知っていました。母集団の比率を区間推定で答えなさい。

演習でやったことを参考に、次のセルに計算・入力をして、信頼係数95%と信頼係数99%の母比率の信頼区間をそれぞれ求めてください。

- B4セルに標本比率を求める
- B6セルに「0.05」、F6セルに「0.01」と入力
- B7セルに確率が0.975(=1-0.05/2)の標準正規分布の値を、確率が0.995(=1-0.01/2)の標準正規分布の値を求める
    - B11セルに信頼係数95%の下側信頼限界を、F11セルに信頼係数99%の下側信頼限界を求める
    - C11セルに信頼係数95%の上側信頼限界を、G11セルに信頼係数99%の上側信頼限界を求める
- A14セルに信頼係数95%の結果を、E14セルに信頼係数99%の結果を文章で入力する

> **●●比率は○○から△△の間に含まれる　（○○と△△は数値で小数点以下第2位までとする）**

## 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「0618」+「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「0618h2231000.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11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、ファイルをドラック＆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6月25日（火）14:40まで