

# 健康統計の基礎 第7回

今回は、テキストの「**第6章 回帰直線とその予測**」(86～95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、2変数(2種類のデータ)の間の関係を予測する1次式( $Y = a + bx$ )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、「**2変数のグラフ表現と統計量**」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6章 回帰直線とその予測**」(86～95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。

- 6.1 回帰直線を求める(87～93ページ)
- 6.2 分析ツールの利用法(94～95ページ)

## 今回の課題

- 課題: [回帰直線とその予測の計算](#)

# 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7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。

## 6.1 回帰直線を求める (87～93ページ)

### 散布図と回帰直線を作成する (87ページ)

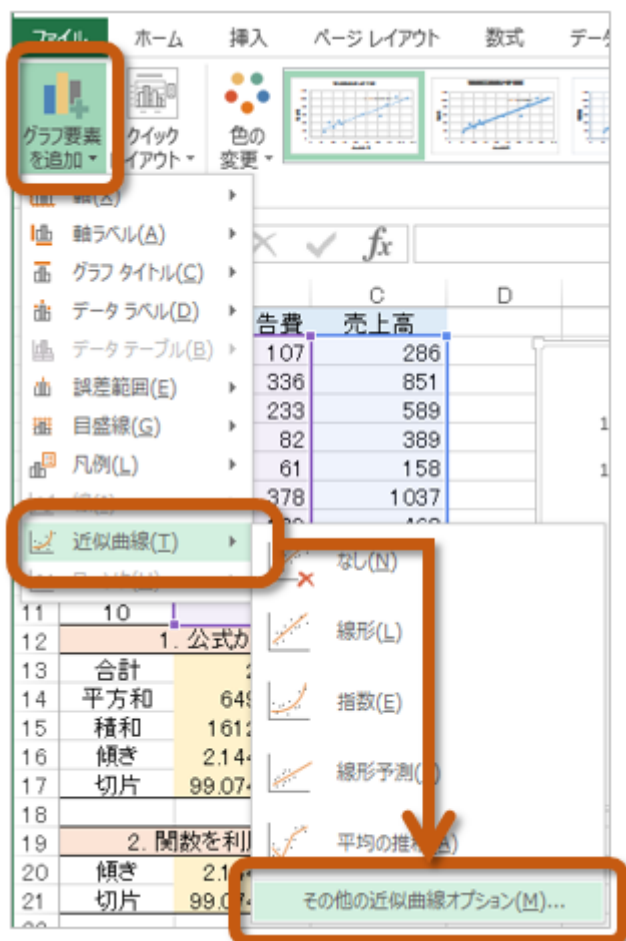
前回の演習内容を参考に、宣伝広告費と売上高 (B2～C11セル)、散布図を作成してください。

さらに、次のような設定もしてください。

- グラフタイトルを「グラフの上」に追加して、「宣伝広告費と売上高」と設定
- 軸ラベルとして「第1横軸」を追加して、「宣伝広告費」と設定
- 軸ラベルとして「第1縦軸」を追加して、「売上高」と設定
- 目盛線として「第1主横軸」と「第1主縦軸」を削除

さらに、次のようにして、グラフに回帰直線を作成してください。

1. メニューの「グラフツール」の「レイアウト」にある「近似曲線」「その他の近似曲線オプション」を選択



2. 「近似曲線の書式設定」が表示されるので、次のように設定

近似曲線の書式設定

近似曲線のオプション

近似曲線のオプション

☐ 指数近似(X)

☒ 線形近似(L)

☐ 対数近似(Q)

☐ 多項式近似(P) 次数(D) 2

☐ 累乗近似(W)

☐ 移動平均(M) 区間(E) 2

近似曲線名

☒ 自動(A) 線形 (系列1)

☐ ユーザー設定(C)

予測

前方補外(F) 0.0 区間

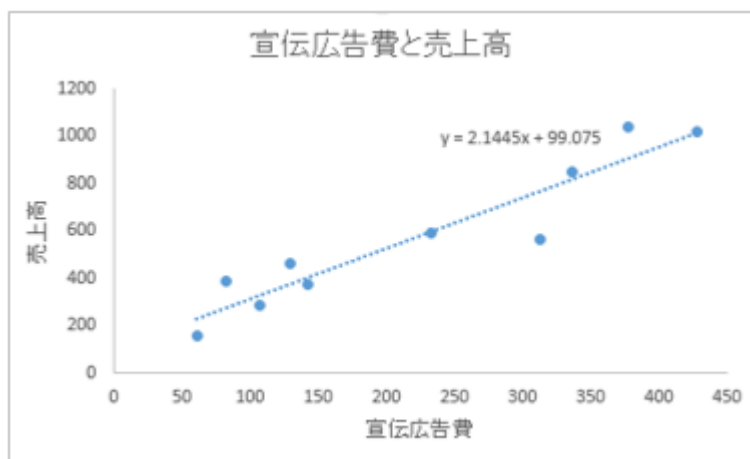
後方補外(B) 0.0 区間

☒ グラフに数式を表示する(E)

☐ グラフにR-2乗値を表示する(R)

- 「近似または回帰の種類」を「線形近似」に選択
- 「グラフに数式を表示する」のチェック欄をクリックしてチェック状態に

3. 散布図上に回帰直線が描かれる



## 1. 公式から求める（88～91ページ）

テキストの88～91ページまでの説明にしたがって、公式から回帰直線の傾きと切片を求めますが、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。

- 88ページ：手順1

- 「SUM」関数を利用して、「宣伝広告費」と「売上高」の合計を求めておく

- 宣伝広告費：B13セルに =SUM(B2:B11)

- 売 上 高：C13セルに =SUM(C2:C11)

- 88ページ：手順2

- B14セルをクリックして、B2～B11セルまでの平方和(2乗和)を「SUMSQ」関数で求める

- 89ページ：手順3

- B15セルをクリックして、「SUMPRODUCT」関数で、B列(B2～B11)とC列(C2～C11)の積和を求める

- 90ページ：手順4

- B16セルに次の計算式を入力

$$=(10*B15-B13*C13)/(10*B14-B13^2)$$

- 91ページ：手順5

- B17セルに次の計算式を入力

$$=(B14*C13-B15*B13)/(10*B14-B13^2)$$

## 2. Excel関数を利用して求める（92～93ページ）

テキストの92～93ページまでの説明にしたがって、Excel関数から回帰直線の傾きと切片を求めますが、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。

- 92ページ：手順1

- B20セルをクリックして、「SLOPE」関数で回帰直線の傾きを求める

- 93ページ：手順3

- B21セルをクリックして、「INTERCEPT」関数で回帰直線の切片を求める

さらに、前回の演習の復習として、B22セルに「CORREL」関数を用いて相関係数を求めてください（82～83ページを参照）。

また、決定係数をExcelの関数で求めてみましょう。

### RSQ（r2の値を返す）

- 書式：RSQ(配列1, 配列2)

- 引数：配列1 ...：既知の y(従属変数) に対応するセルの範囲

- 引数：配列2 ...：既知の x(独立変数) に対応するセルの範囲}}

次のように「RSQ」関数を使います。

1. B23セルをクリックする

2. 「数式」タブの「関数の挿入」をクリックする

3. 「関数の挿入」で、関数の分類に「統計」を選択し、「RSQ」を選択して「OK」をクリック

4. 「既知のy」の欄に「C2:C11」(C2セルからC11セルまでをドラッグ)を指定する

5. 「既知のx」の欄に「B2:B11」(B2セルからB11セルまでをドラッグ)を指定する
6. 選択ができたなら「OK」をクリック

### 3. 回帰直線で予測する

Excel関数から求めた回帰直線の傾きと切片は、次のような式になります。

$$Y = a + bx = 99.075 + 2.144 \times x$$

この回帰直線の式を使って、宣伝広告費（B27セル、B28セル）をから売上高（C27セル、C28セル）を予測してみます。

1. C27セルをクリックして選択
2. 次の数式を入力してEnterキーを押すと、売上高の予測が計算される

=B21+B20\*B27

3. C28セルをクリックして選択
4. 次の数式を入力してEnterキーを押すと、売上高の予測が計算される

=B21+B20\*B28

### シートの切り替え

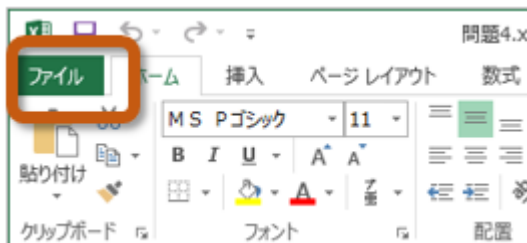
ここまでの演習ができれば、使用するシート（ワークシート）を切り替えてください。

1. ウィンドウ左下の「6.2」をクリック
2. 表示されるシートが切り替わる

## 6.2 分析ツールの利用法（94～95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。

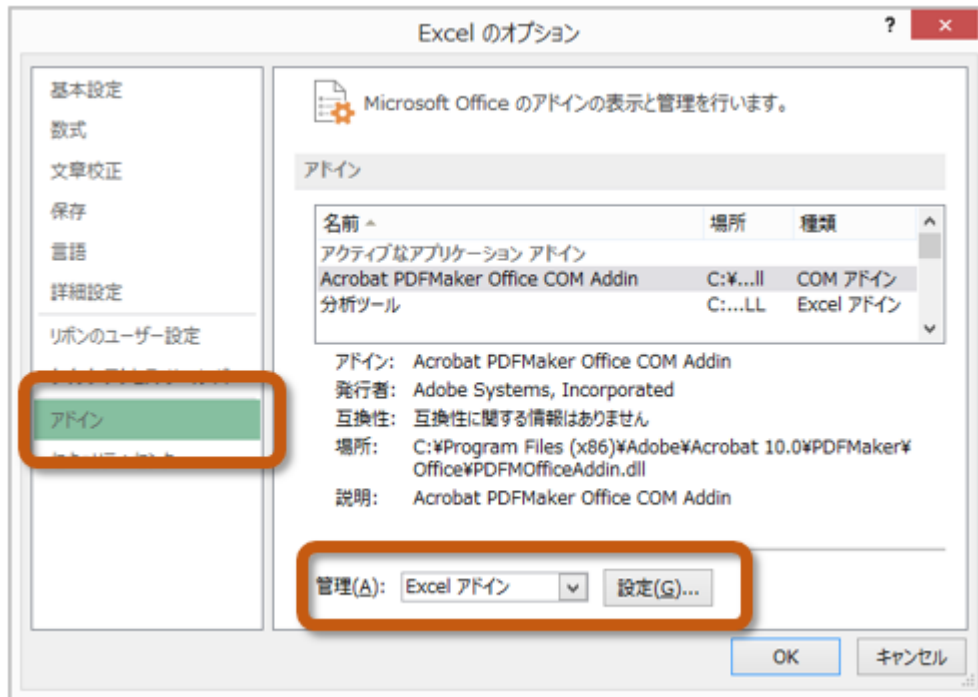
1. 「ファイル」タブをクリック(古いOfficeの場合は、「Office」ボタンをクリック)



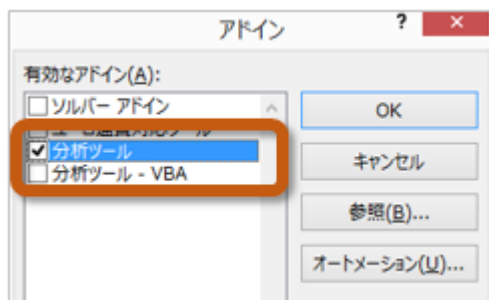
2. 左側のメニューから「オプション」を選択



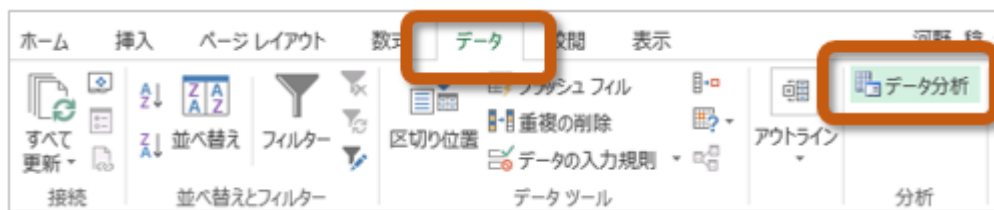
3. 「Excelのオプション」ウィンドウの左側から「アドイン」を選択し、「管理(A)」を「Excelアドイン」に設定した後、「設定」ボタンをクリック



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



分析ツールが読み込めたら、テキストの94～95ページまでの操作してください。

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、'分析ツールの結果' と変更して 'Enter' キーを押す

## 第7回の課題: 回帰直線とその予測の計算

### 課題の内容

今回の課題では、テキストの118ページにある「問題6」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、散布図の作成と回帰直線の計算を、次の指示にしたがって求めて、課題を行ってください。

- [6.0] 距離と損害金額の散布図と回帰直線を作成する
  - 散布図を作成したら、次の設定をする
    - グラフタイトルを「グラフの上」に追加して、「火災保険調査(距離と損害金額)」と設定
    - 軸ラベルとして「第1横軸」を追加して、「距離」と設定
    - 軸ラベルとして「第1縦軸」を追加して、「損害金額」と設定
    - 目盛線として「第1主横軸」と「第1主縦軸」を削除
    - 横軸の目盛りを「0から6.5まで、0.5刻みずつ」に変更
    - 縦軸の目盛りを「0から45まで、5刻みずつ」に変更
    - 近似曲線(回帰直線)を作成して、グラフに数式を表示する
- [6.1] 距離と回帰直線を求める
  - 1.公式から求める方法(88～91ページを参考)として、次の計算をする
    - B18セルに距離の合計、C18セルに損害金額の合計を求める
    - B19セルにB2～B16セルの平方和(2乗和)を求める
    - B20セルにB2～B16セルとC2～C16セルの積和を求める
    - B21セルに傾きを求める
    - B22セルに切片を求める
  - 2.関数を利用する方法(92～93ページを参考)として、次の計算をする
    - Excelの関数を利用して、B25セルに傾きを求める
    - Excelの関数を利用して、B26セルに切片を求める
    - Excelの関数を利用して、B27セルに相関係数を求める(82～83ページを参考)
    - Excelの関数を利用して、B28セルに決定係数を求める(配布資料の説明を参照)
  - 3.回帰直線で予測する
    - B30セルの距離の値を使って、C30セルに損害金額の予測を求める
    - B31セルの距離の値を使って、C31セルに損害金額の予測を求める

### 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「0523」+「学籍番号」+「.xlsx」を設定(半角文字で)
- 例: 学籍番号がH2221000の場合、ファイル名は「0523h2221000.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7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: 2023年5月30日(火) 14:40まで