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）

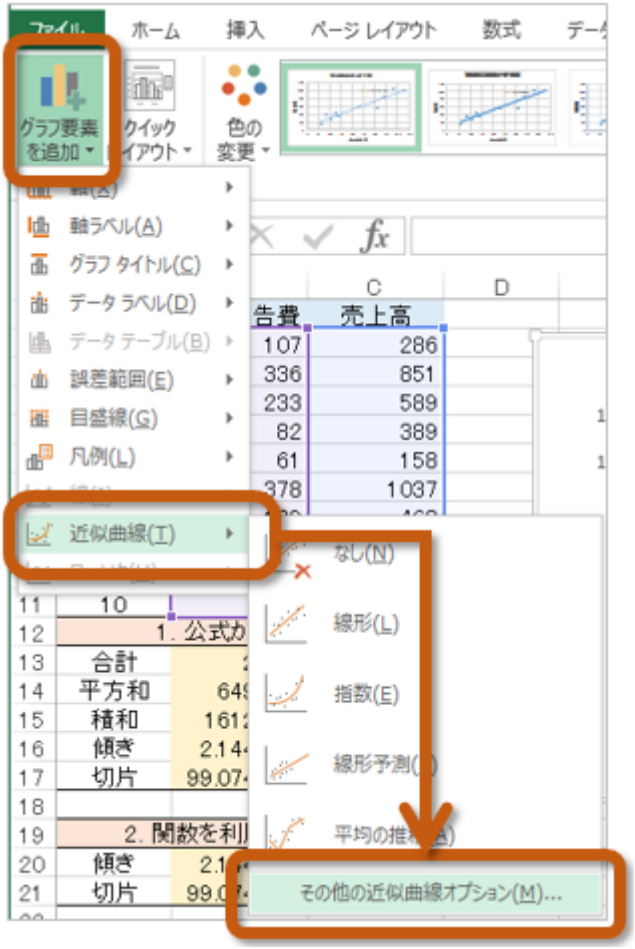
散布図と回帰直線を作成する（87ページ）

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。

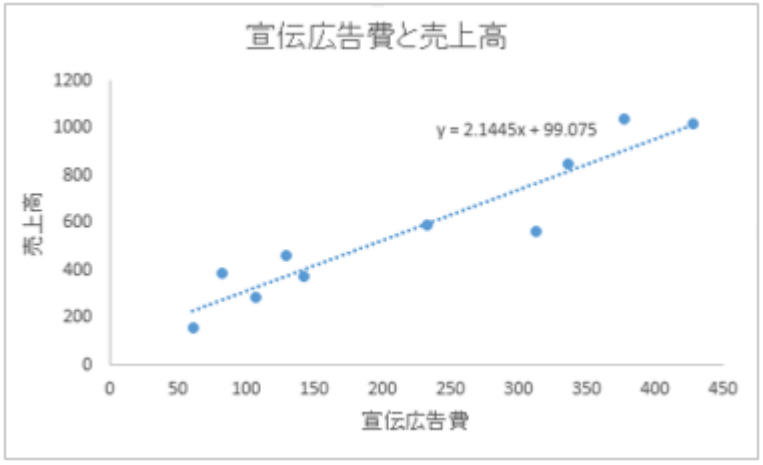
1. メニューの「グラフツール」の「レイアウト」にある「近似曲線」→「その他の近似曲線オプション」を選択



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. 選択ができたら「OK」をクリック

3. 回帰直線で予測する

Excel関する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

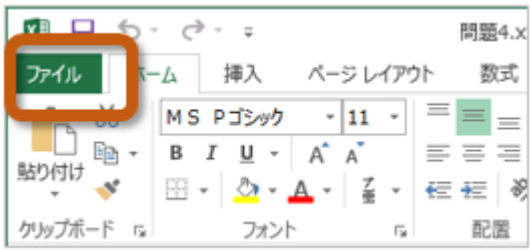
ここまでの演習ができたら、使用するシート（ワークシート）を切り替えてください。

1. ウィンドウ左下の「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）

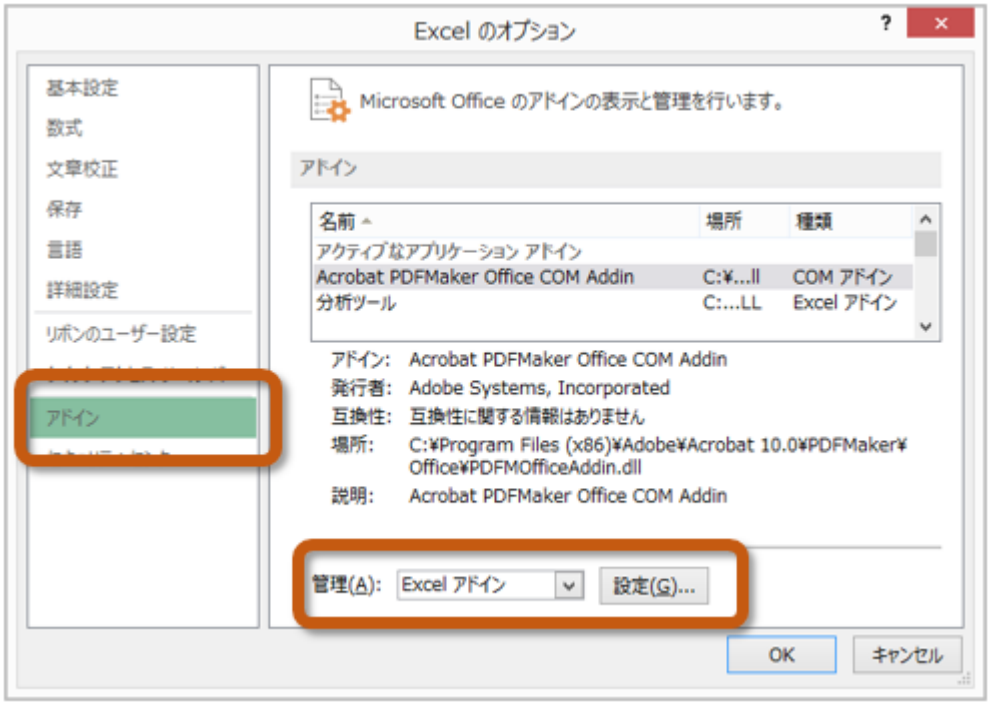
まず、次のように操作して、分析ツールを読み込みます。

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）

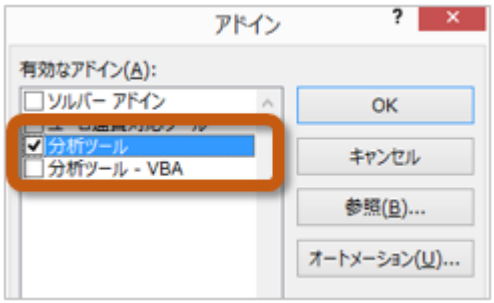


2. 左側のメニューから「オプション」を選択

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。

操作ができたら、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「0521」+「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「0521h2231000.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5月28日（火）14:40まで**