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 2021」「Excel 2024」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、「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、<u>項目ごとに指示</u>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	定	- ×
近似曲線のオプション 🔻		
🗄 🗘 🚯		
▲ 近似曲線のオブション		
→ ○ 指数近似(区)		
── ○ 対数近似(Q)		
	次数(<u>D</u>) 2	¢ (
○ 累乗近似(<u>W</u>)		
	区間(E) 2	¢ (
近似曲線名		
● 自動(A)	線形 (系列1))
 ユーザー設定(<u>C</u>) 		
予測		
前方補外(E)	0.0	区間
後方補外(<u>B</u>)	0.0	区間
	0.0	
✓ グラフに数式を表示する(E)	ଟ(<u>B</u>)	

- ○「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

	1
= (B14^U13-B15^B13) / (10^B14-B13^2)	1
	1

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、<u>テキストの説明を読み替えて</u>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「<u>CORREL</u>」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「<u>RSQ</u>」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

	Excel のオプション		?	
基本設定	Microsoft Office のアドインの表示と	管理を行います		
数式				
文章校正	アドイン			
保存	名前 ^	場所	種類	^
言語	アクティブなアプリケーション アドイン			
洋細設定	Acrobat PDFMaker Office COM Addin	C:¥II	COM アドイン	
	分析ツール	C:LL	Excel アドイン	
リボンのユーザー設定				~
	PF4>: Acrobat PDFMaker Office CO	M Addin		
	発行者: Adobe Systems, Incorporate	d		
/M2	互換性: 互換性に関9つ情報はのりません 増配: C:VDrogram Ellos (v26)VAdob	oVAcrobat 1		
la h - 117 - Jan h	Office¥PDFMOfficeAddin.dll	De#Acrobat 1	0.04PDFMdKer	
	説明: Acrobat PDFMaker Office CO	M Addin		
	管理(A): Excel アドイン V 設定(s	<u>c)</u>		

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

アドイン	? ×
有効なアドイン(<u>A</u>):	
□ ソルバー アドイン	ОК
■ 分析ツール □ 分析ツール - VBA	キャンセル
	参照(<u>B</u>)
	オートメーション(U)

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

木-ム 非	事入 ページ	レイアウト	数元 データ 文開 表示	ŧ	河縣 徐,
■ すべて 更新 ~ 。		۲ ۲۵ ۲۰	■ ファッシュ フィル ■ ■ 重複の削除 区切り位置 データの入力規則	・ で言 ・ で言 ・ で言 ・ で言	電データ分析
接続	並べ替え	とフィルター	データ ツール		分析

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119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「0527」+「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¹0527h2241000.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、ファイルをドラック&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6月3日(火) 14:40まで