

相関係数・仮説検定の考え方

問題プリント（全22問）

氏名 _____

得点 /22点

DRILL

練習問題（全15問）

基本（1～6）

1

共分散の計算

4人の生徒の勉強時間 x （分）と小テストの得点 y （点）は次の通りである。 $x = 10, 20, 30, 40$ 、 $y = 60, 65, 75, 80$ 。共分散 S_{xy} を求めよ。

$S_{xy} =$

2

公式に代入するだけ

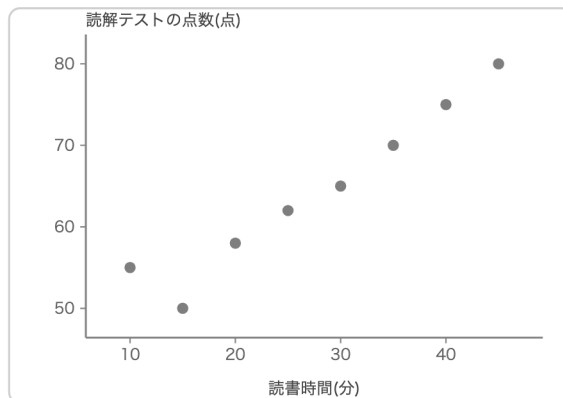
あるデータについて、 x の標準偏差 $S_x = 2$ 、 y の標準偏差 $S_y = 3$ 、共分散 $S_{xy} = 4.8$ であった。相関係数 r を求めよ。

$r =$

3

散布図の読み取り

次の散布図は、5人の1日の読書時間（分）と読解テストの点数の関係を表したものである。相関の種類を「正」「負」「なし」のいずれかで答えよ。

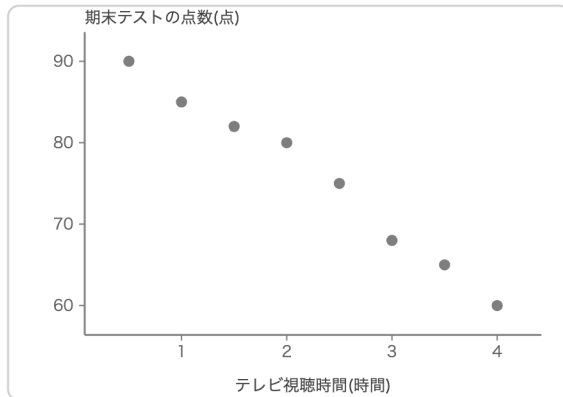


相関の種類（正 / 負 / なし）

4

散布図の読み取り

次の散布図は、1日のテレビ視聴時間（時間）と期末テストの点数の関係を表したものである。相関の種類を「正」「負」「なし」のいずれかで答えよ。

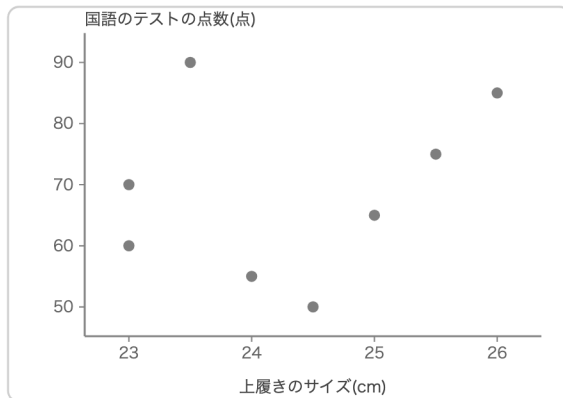


相関の種類（正 / 負 / なし）

5

散布図の読み取り

次の散布図は、生徒の上履きのサイズ（cm）と国語のテストの点数の関係を表したものである。相関の種類を「正」「負」「なし」のいずれかで答えよ。



相関の種類（正 / 負 / なし）

6

相関係数の範囲

次の値 -1.5 , 0.3 , 2 , -0.9 のうち、相関係数の値としてありえないものを、小さい順にコンマ区切りで全て答えよ。

ありえない値

標準 (7~12)

7

5人の生徒が受けた2回の小テスト（各5点満点）の得点は、1回目 $x = 1, 2, 3, 4, 5$ 、2回目 $y = 3, 1, 2, 5, 4$ であった（生徒の順は対応している）。共分散 S_{xy} と相関係数 r を求めよ。

$S_{xy} =$ $r =$

8

負の相関

5人について、通学時間の順位 $x = 1, 2, 3, 4, 5$ （早く着く順）と朝食にかかる時間の順位 $y = 4, 5, 2, 3, 1$ （長い順）を調べたところ次の対応になった（生徒の順は対応している）。共分散 S_{xy} と相関係数 r を求めよ。

$S_{xy} =$ $r =$

9

性質2：単位の変換

あるデータで x の単位を「cm」から「mm」に変える（すべての値を10倍する）と、相関係数 r の値はどうなるか。「10倍になる」「10分の1になる」「変わらない」のいずれかで答えよ。

答え

10

性質3：外れ値

ほとんどの点が右上がり一直線に近い形で分布しているデータに、傾向から大きく外れた点を1つ追加すると、相関係数の絶対値は一般にどうなるか。「大きくなる」「小さくなる」「変わらない」のいずれかで答えよ。

答え

11

性質4：相関と因果

ある年の統計で「アイスクリームの売上」と「水の事故件数」には正の相関があった。しかし、アイスクリームが直接水の事故を引き起こしているとは考えにくい。この2つの背後で、両方に共通して影響していると考えられる要因を答えよ。

共通の要因

12

仮説検定：STEP4の表を使う

友達が「このコインは公正だ」と言うので20回投げてみたところ、表が14回出た。STEP4の表を参考に、「20回中14回以上表が出る」割合(%)を求め、5%を基準に「このコインは公正である」という仮説を棄却できるか判断せよ。

割合 % 判断

(棄却できる / 棄却できない)

挑戦 (13~15)

13

単位が違う実データでの計算

5人の生徒の学習時間 x (分) とテストの得点 y (点) は $x = 10, 20, 30, 40, 50$ 、 $y = 60, 70, 90, 80, 100$ であった (生徒の順は対応している)。相関係数 r を求めよ。

$r =$

14

負の相関・実データでの計算

5人について、1週間の漢字テスト復習回数 x (回) と、テストの誤答率 y (%) は $x = 2, 4, 6, 8, 10$ 、 $y = 25, 15, 20, 10, 5$ であった (生徒の順は対応している)。共分散 S_{xy} と相関係数 r を求めよ。

$S_{xy} =$ $r =$

15

公式の逆算

あるデータについて、 x の標準偏差 $S_x = 1.5$ 、 y の標準偏差 $S_y = 2$ 、相関係数 $r = -0.5$ であることが分かっている。共分散 S_{xy} を求めよ。

$S_{xy} =$

DRILL

応用問題 (プリント限定)

ここから先はPDF限定の腕試し。相関係数の性質と仮説検定の考え方を、別の場面で使ってみよう。

応1

相関係数の不変性

STEP2の例題のデータ (1回目の得点 $x = 1, 2, 3, 4, 5$ 、2回目の得点 $y = 1, 3, 2, 5, 4$ 、相関係数 $r = 0.8$) について、 x を「点」から「10点満点中の点数の10倍 (つまりmm的な単位変換にあたる $x' = 10x$)」に、 y を $y' = 20y$ に変換したとする。このとき相関係数 r' はいくつになるか。

$r' =$

応2

外れ値を除いたときの変化

5人の生徒について、勉強時間の順位 $x = 1, 2, 3, 4, 5$ と、あるテストの得点の順位 $y = 2, 3, 4, 5, 1$ を調べた (生徒の順は対応している)。まず5人全員のデータで相関係数 r_1 を求めよ。次に、明らかに他の4人の傾向から外れている5人目 ($x = 5$, $y = 1$) を除いた4人だけで相関係数 r_2 を求め、外れ値を除くと相関係数はどう変化したか、「大きくなった」「小さくなった」「変わらなかった」のいずれかで答えよ。

$r_1 =$ $r_2 =$ 変化

応
3

仮説検定のもう1つの例（さいころ）

「このさいころは公正で、1の目が出る確率は $\frac{1}{6}$ である」という仮説のもとで、さいころを60回投げる実験を1000回シミュレーションしたところ、1の目が出た回数について次の結果（の一部）が得られた。

1の 目の 回数	13	14	15	16	17	18	19	20
1000 回中 の回 数	75	50	31	17	9	4	2	1

実際に60回投げたところ1の目が18回出た。「18回以上1の目が出る」割合（％）を求め、5％を基準にこの仮説を棄却できるか判断せよ。

割合 % 判断（棄却できる / 棄却できない）

応
4

練習問題14の再計算・実データ

ある工場で、機械の点検回数 x （回/月）と故障件数 y （件/月）を5か月分調べたところ $x = 2, 4, 6, 8, 10, y = 25, 15, 20, 10, 5$ であった（月の順は対応している）。相関係数 r を求め、この結果からどのようなことが言えそうか、最も適切なものを次から選べ：1. 点検回数を増やすと必ず故障がゼロになる／2. 点検回数が多い月ほど故障件数が少ない傾向がある／3. 点検回数と故障件数には関係がない

$r =$ 適切な記述の番号

応
5

相関係数の性質・総合

ある会社で社員50人について、残業時間 x と仕事の満足度アンケートの点数 y を調べたところ、相関係数は $r = -0.75$ だった。次の記述のうち、この結果から確実に言えることを全て選び、番号を小さい順にコンマ区切りで答えよ。

1. 残業時間を減らせば満足度は必ず上がる（因果関係が証明された）
2. 残業時間と満足度の間には、線形的に見て負の傾向がある
3. 残業時間が多い社員は、全員例外なく満足度が低い
4. この $r = -0.75$ という値は、相関係数として妥当な範囲におさまっている

正しい記述の番号

DRILL 記述チャレンジ

答えだけでなく「なぜそうなるか」を文章と式で書く練習。模範解答と見比べて、書き方の型を身につけよう。

記1

相関係数には「単位を変えても r の値は変わらない」という性質がある。共分散 S_{xy} と標準偏差 S_x, S_y の式の構造に注目して、なぜこの性質が成り立つのかを説明せよ。

記2 5人の新入社員について、研修中の自主学習時間 x (時間) : 1, 2, 3, 4, 5 と、その後の適性検査の得点 y (点) : 22, 16, 20, 18, 24 を調べた (社員の順は対応している)。共分散 S_{xy} と相関係数 r を求め、その値からどの程度の相関と言えるかを記述せよ。
