

## 反射テスト 統計 共分散・相関係数 02

1. 下の表から、指定された値を求めよ。ただし、割り切れない場合は、小数第3位を四捨五入して**小数第2位まで**求めること。  
(S級2分, A級3分40秒, B級5分30秒, C級7分)

名前	A君	Bさん	Cさん	D君
タイム ( $x$ 秒)	6.8	6.8	8.0	6.4
体重 ( $y$ kg)	60	54	60	54

- (1)  $x$  の分散                      (2)  $y$  の分散                      (3)  $x, y$  の共分散                      (4)  $x, y$  の相関係数

2. 下の表から、指定された値を求めよ。ただし、割り切れない場合は、小数第3位を四捨五入して**小数第2位まで**求めること。  
(S級3分, A級5分, B級7分, C級9分)

名前	A君	Bさん	Cさん	D君
タイム ( $x$ 秒)	6.4	7.0	7.0	6.8
身長 ( $y$ cm)	168	154	168	174

- (1)  $x$  の分散                      (2)  $y$  の分散                      (3)  $x, y$  の共分散                      (4)  $x, y$  の相関係数

# 反射テスト 統計 共分散・相関係数 02 解答解説

1. 下の表から、指定された値を求めよ。ただし、割り切れない場合は、小数第3位を四捨五入して **小数第2位まで** 求めること。  
(S級2分, A級3分40秒, B級5分30秒, C級7分)

名前	A君	Bさん	Cさん	D君
タイム ( $x$ 秒)	6.8	6.8	8.0	6.4
体重 ( $y$ kg)	60	54	60	54

- (1)  $x$  の分散                      (2)  $y$  の分散                      (3)  $x, y$  の共分散                      (4)  $x, y$  の相関係数

★ **偏差** 平均との差  $x_n - \bar{x}$

★ **分散** 偏差の2乗の平均

$$\text{公式1 } s_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2 \quad \text{公式2 } s_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k^2 - \bar{x}^2$$

どちらの公式を用いても値は同じ。求めやすい方を使おう。

平均の表記をオーバーラインで表せば、公式2は  $\overline{x^2} - \bar{x}^2$  と覚えやすい形で書ける。

★ **標準偏差** 分散の正の平方根  $s_x$  のことを **標準偏差** という。

★ **偏差値**  $50 + \frac{x_n - \bar{x}}{s_x} \times 10$

★ **共分散** 偏差の積の平均      公式  $s_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})(y_k - \bar{y})$

★ **相関係数**  $\frac{s_{xy}}{s_x s_y}$

A~Dのタイムを順に  $x_1, x_2, x_3, x_4$ , 体重を順に  $y_1, y_2, y_3, y_4$  とする。

また、 $x \cdot y$  の平均をそれぞれ  $\bar{x}, \bar{y}$ ,  $x, y$  の標準偏差をそれぞれ  $s_x, s_y$ ,  $x, y$  の共分散を  $s_{xy}$  とする。

★ **統計は表** 作業しやすい。センター試験などでも心がけよう。

$n$	1	2	3	4	和	平均
$x_n$	6.8	6.8	8.0	6.4	28.0	7.0
$x_n - \bar{x}$	-0.2	-0.2	1.0	-0.6	0.0	0.0
$(x_n - \bar{x})^2$	0.04	0.04	1.00	0.36	1.44	0.36
$y_n$	60	54	60	54	228	57
$y_n - \bar{y}$	3	-3	3	-3	0	0
$(y_n - \bar{y})^2$	9	9	9	9	36	9
$(x_n - \bar{x})(y_n - \bar{y})$	-0.6	0.6	3.0	1.8	4.8	1.2

以上から、 (1)  $x$  の分散  $s_x^2 = 0.36$       (2)  $y$  の分散  $s_y^2 = 9$       (3)  $x, y$  の共分散  $s_{xy} = 1.2$

$x, y$  の標準偏差はそれぞれ、  $s_x = \sqrt{0.36} = 0.6$        $s_y = \sqrt{9} = 3$

相関係数は、  $\frac{s_{xy}}{s_x s_y} = \frac{1.2}{0.6 \times 3} = \frac{2}{3}$

$$2 \div 3 = 0.666\cdots \Rightarrow \mathbf{0.67} \cdots(4)$$

☆ **正の相関関係**…相関係数が正。「 $x$  が大きい  $\Leftrightarrow y$  も大きい」 & 「 $x$  が小さい  $\Leftrightarrow y$  も小さい」ことが多いということ。

2. 下の表から、指定された値を求めよ。ただし、割り切れない場合は、小数第3位を四捨五入して **小数第2位まで** 求めること。  
(S級3分, A級5分, B級7分, C級9分)

名前	A君	Bさん	Cさん	D君
タイム ( $x$ 秒)	6.4	7.0	7.0	6.8
身長 ( $y$ cm)	168	154	168	174

- (1)  $x$  の分散                      (2)  $y$  の分散                      (3)  $x, y$  の共分散                      (4)  $x, y$  の相関係数

★ **偏差** 平均との差  $x_n - \bar{x}$

★ **分散** 偏差の2乗の平均

$$\text{公式 1 } s_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2 \quad \text{公式 2 } s_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k^2 - \bar{x}^2$$

どちらの公式を用いても値は同じ。求めやすい方を使おう。

平均の表記をオーバーラインで表せば、公式2は  $\overline{x^2} - \bar{x}^2$  と覚えやすい形で書ける。

★ **標準偏差** 分散の正の平方根  $s_x$  のことを **標準偏差** という。

★ **偏差値**  $50 + \frac{x_n - \bar{x}}{s_x} \times 10$

★ **共分散** 偏差の積の平均      公式  $s_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})(y_k - \bar{y})$

★ **相関係数**  $\frac{s_{xy}}{s_x s_y}$

A~Dのタイムを順に  $x_1, x_2, x_3, x_4$ , 身長を順に  $y_1, y_2, y_3, y_4$  とする。

また、 $x \cdot y$  の平均をそれぞれ  $\bar{x}, \bar{y}$ ,  $x, y$  の標準偏差をそれぞれ  $s_x, s_y$ ,  $x, y$  の共分散を  $s_{xy}$  とする。

★ **統計は表** 作業しやすい。センター試験などでも心がけよう。

$n$	1	2	3	4	和	平均
$x_n$	6.4	7.0	7.0	6.8	27.2	6.8
$x_n - \bar{x}$	-0.4	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0
$(x_n - \bar{x})^2$	0.16	0.04	0.04	0.00	0.24	0.06
$y_n$	168	154	168	174	664	166
$y_n - \bar{y}$	2	-12	2	8	0	0
$(y_n - \bar{y})^2$	4	144	4	64	216	54
$(x_n - \bar{x})(y_n - \bar{y})$	-0.8	-2.4	0.4	0.0	-2.8	-0.7

以上から、 (1)  $x$  の分散  $s_x^2 = 0.06$                       (2)  $y$  の分散  $s_y^2 = 54$                       (3)  $x, y$  の共分散  $s_{xy} = -0.7$

$x, y$  の標準偏差はそれぞれ,  $s_x = \sqrt{0.06} = \frac{\sqrt{6}}{10}$                        $s_y = \sqrt{54} = 3\sqrt{6}$

相関係数は,  $\frac{s_{xy}}{s_x s_y} = \frac{-0.7}{\frac{\sqrt{6}}{10} \times 3\sqrt{6}} = -\frac{7}{18}$   
 $7 \div 18 = -0.388\cdots \Rightarrow -0.39 \cdots(4)$

☆ **負の相関係数**...相関係数が負。「 $x$  が大きい  $\Leftrightarrow y$  は小さい」 & 「 $x$  が小さい  $\Leftrightarrow y$  は大きい」ことが多いということ。