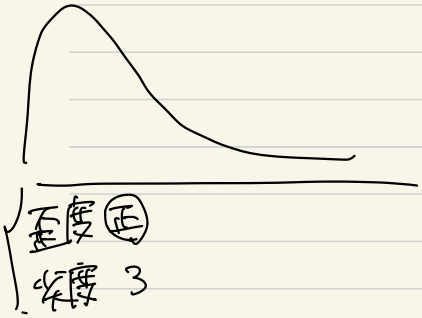
3 分布の特性値

変動係数 $= \dfrac{\sqrt{V[X]}}{E[X]}$

例1 身長の変動係数 $\dfrac{5.7}{168.9} = 0.034$

体重 〃 $\dfrac{15.9}{63.9} = 0.25$

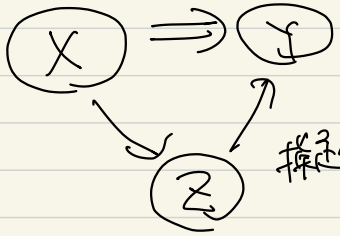


歪度 正
尖度 3

共分散 $Cov[X,Y] = E[(X-E[X])(Y-E[Y])]$

$= E[XY] - E[X]E[Y]$

相関係数 $\rho[X,Y] = \dfrac{Cov[X,Y]}{\sqrt{V[X]V[Y]}}$



偏相関係数 $\rho[X,Y|Z] = \dfrac{\rho[X,Y] - \rho[X,Z]\rho[Y,Z]}{\sqrt{(1-\rho[X,Z]^2)(1-\rho[Y,Z]^2)}}$

○ 条件付き期待値，分散

$$E[Y|X] = \int_{-\infty}^{\infty} y f_{Y|X}(y)\, dy$$

$$V[Y|X] = E[Y^2|X] - (E[Y|X])^2$$

} これらも確率変数

回答率合計 / ○人分

例2 $\frac{1}{5}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4} = \frac{12+20+15}{60}$

割り合い $= \frac{47}{60}$

$$\frac{3}{\frac{47}{60}} = \frac{180}{47}$$

○ 繰り返し期待値の法則

$$E[E[X|Y]] = E[X]$$

$$V[X] = E[V[X|Y]] + V[E[X|Y]]$$

○ 多次元

$$\mathbb{X} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_K \end{pmatrix} \quad \mu = \begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \vdots \\ \mu_K \end{pmatrix} \quad \Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \\ \end{pmatrix}$$

$\sigma_{12} \to E[(x_i - \mu_i)(x_j - \mu_j)]$

分散共分散行列

例題

問3.1

[1] $\frac{12}{60} = 0.2$

[2] $0.2 = \frac{x}{65}$ $x = 13$

問3.3

$V[Z_1] = V[X_1 + X_2 + Y]$

$= V[X_1] + V[X_2] + V[Y]$

$= 0.25 + 0.25 + 0.16$

$= 0.66$

$V[Z_1] = V[2X_1 + Y]$

$= 4V[X_1] + V[Y] = 1.16$

問3.2

[1] 調和平均

$\frac{48 \times 2}{\frac{48}{8} + \frac{48}{12}} = \frac{2}{\frac{5}{24}} = 9.6$

[2] 加重平均

$\frac{600 \times 500 + 700 \times 700 + 500 \times 800}{2000}$ (50 + 49 + 40 = 119, 0.2)

$= \frac{1190}{2} = 595$円

[3] 幾何平均

$\sqrt[4]{1.15 \times 0.98 \times 1.03 \times 0.99}$

$= 1.03$

V[Z₁]は[1]よりも[2]の方が大きくなる。