

# 先端データ解析論 第一回小レポート

情報理工学系研究科電子情報学専攻 M1 堀 紡希 48216444

2021 年 4 月 7 日

## 宿題 1

A)

$$p(X=\text{好}, Y=\text{眠})=p(X=\text{好}) \times p(Y=\text{眠} | X=\text{好})=0.8 \times 0.25 = 0.2$$

B)

$$p(Y=\text{眠})=p(X=\text{好}, Y=\text{眠})+p(X=\text{嫌}, Y=\text{眠})=0.8 \times 0.25 + 0.2 \times 0.25 = 0.25$$

C)

$$p(X=\text{好} | Y=\text{眠})=p(X=\text{好}, Y=\text{眠})/p(Y=\text{眠})=0.2/0.25 = 0.8$$

D)

$$p(X=\text{好}, Y=\text{眠})=p(X=\text{好}) \times p(Y=\text{眠})$$

などが成り立つので独立である.

## 宿題 2

定数  $c$  は確率 1 で  $c$  の値を取る確率変数である.

A)

$$E(c) = \sum_X c p(X) = c \sum_X p(X) = c \cdot 1 = c$$

B)

A) から,

$$\begin{aligned} E(X) + c &= c + \sum_X Xp(X) \\ &= \sum_X (Xp(X) + cp(X)) \\ &= \sum_X (X + c)p(X) = E(X + c) \end{aligned}$$

C)

A) から,

$$\begin{aligned} cE(X) &= c \sum_X Xp(X) \\ &= \sum_X cXp(X) = E(cX) \end{aligned}$$

### 宿題 3

定義に従って計算すれば,

A)

$$V(c) = E[c^2] - (E[c])^2 = c^2 - c^2 = 0$$

B)

$$V(X+c) = E[(X+c)^2] - (E[X+c])^2 = (E[X^2] + 2cE[X] + c^2) - (E[X] + c)^2 = E[X]^2 - E[X^2] = V(X)$$

C)

$$V(cX) = E[(cX)^2] - (E[cX])^2 = c^2E[X^2] - c^2(E[X])^2 = c^2(E[X^2] - (E[X])^2) = c^2V(X)$$

## 宿題 4

A)

$$E(X+X') = \sum_{x,x'} (x+x')p(x,x') = \sum_{x,x'} xp(x,x') + x'p(x,x') = \sum_x xp(x) + \sum_{x'} x'p(x') = E[X] + E[X']$$

3 番目の等号ではそれぞれ  $x, x'$  について和を取っている

B)

$$\text{Cov}(X, X') = E[(X - E[X])(X' - E[X'])] = E[XX'] - E[X]E[X']$$

であることを用いて,

$$\begin{aligned} V(X + X') &= E[(X + X')^2] - (E[X + X'])^2 \\ &= E[X^2] - (E[X])^2 + E[X'^2] - (E[X'])^2 + 2(E[XX'] - E[X]E[X']) \\ &= V(X) + V(X') + 2\text{Cov}(X, X') \end{aligned}$$