

### 練習問題 1.

(1) 頑張って数えると

回数	0回	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	合計
観測度数	8	17	16	10	6	2	0	1	60

的な感じになります。平均は

$$(0 \times 8 + 1 \times 17 + \dots + 7 \times 1) \div 60 = 2$$

より平均は 2.

(2)期待度数はポアソン分布に従うとあることから、

$$\text{期待度数} = \frac{e^{-\alpha} \alpha^x}{x!} \times 60 \quad (\alpha \text{ は平均に等しい})$$

かつ (1) より

$$\alpha = 2$$

まとめて  $x$  回目の期待度数は

$$\frac{2^x}{x!} \times 0.1353 \times 60$$

で表される。これをごんばって計算して以下の表を得る：

回数	0回	1回	2回	3回	4回以上	合計
観測度数	8	17	16	10	9	60
期待度数	8	16	16	11	9	60

### 練習問題 2.

(1) 指数分布に関して、 $a$  分以内に人が来る確率を

$$P(x \leq a) = 1 - e^{-\lambda a}$$

とみなせ、さらに  $\lambda = 0.5$  より

$$P(x \leq a) = 1 - e^{-0.5a}$$

今一分以上人が来ない確率は

$$\begin{aligned} P(x \geq 1) &= 1 - P(x \leq 1) \\ &= e^{-0.5 \times 1} \\ &= 0.6065 \end{aligned}$$

(2)三分以内に客が来る確率は

$$\begin{aligned}P(x \leq 3) &= 1 - e^{-0.5 \times 3} \\ &= 0.7769\end{aligned}$$

### 練習問題 3.

(1) まず株価収益率が 9.5%以上となる確率は

$$\begin{aligned}P(9.5 \leq X) &= P\left(\frac{9.5 - 7}{5} \leq \frac{X - 7}{5}\right) = P(0.5 \leq Z) \\ &= 1 - P(Z < 0.5) \\ &= 1 - 0.691 = 0.309\end{aligned}$$

(計算式 1 行目は**基準化**、2 行目の処理はグラフを書いてみるとわかります。)   
よって 240 社中を考えると

$$240 \times 0.309 = 74.16$$

約 74 社。

(2) (1) と同様に確率を求めると

$$\begin{aligned}P(X < 0) &= P\left(\frac{X - 7}{5} < \frac{0 - 7}{5}\right) = P(Z < -1.4) \\ &= P(1.4 < Z) = 1 - P(Z \leq 1.4) \\ &= 1 - 0.919 = 0.081\end{aligned}$$

より

$$0.081 \times 240 = 19.44$$

約 19 社

(3)同様に

$$\begin{aligned}P(2 < X < 5) &= P\left(\frac{2 - 7}{5} < Z < \frac{5 - 7}{5}\right) = P(-1 \leq Z \leq -0.4) \\ &= P(0.4 \leq Z \leq 1) = P(Z \leq 1) - P(Z \leq 0.4) \\ &= 0.841 - 0.655 = 0.186\end{aligned}$$

より

$$240 \times 0.186 = 44.64$$

約 45 社。

練習問題 4.

条件より  $n = 258, \mu = 56, \sigma^2 = 324 (\sigma = 18)$

(1)

92 点以下の人数の割合を正規分布から求めると、

$$\begin{aligned} P(x \leq 92) &= P\left(\frac{x - 56}{18} \leq \frac{92 - 56}{18}\right) = P(Z \leq 2) \\ &= 0.977 \end{aligned}$$

より求めたい上位順位は

$$258 - 258 \times 0.977 = 6$$

より上位 6 人。

(2)

同様に正規分布から考えると

$$\begin{aligned} P(46 \leq x \leq 88) &= P\left(\frac{46 - 56}{18} \leq \frac{x - 56}{18} \leq \frac{88 - 56}{18}\right) = P\left(-\frac{9}{5} \leq Z \leq \frac{16}{9}\right) \\ &= P\left(Z \leq \frac{16}{9}\right) - P\left(Z \leq -\frac{9}{5}\right) = P\left(Z \leq \frac{16}{9}\right) - \left(1 - P\left(Z \leq \frac{9}{5}\right)\right) \\ &= 0.716 + 0.962 - 1 = 0.678 \end{aligned}$$

より求める人数は

$$258 \times 0.678 = 174.9 \cong 175$$

となり 175 人。

(3) ボーダーの点数を  $\alpha$  と置くと満たすべき式は

$$P(x \leq \alpha) = \frac{26}{258} = 0.1007 \dots \cong 0.101$$

ここで左辺は

$$P\left(Z \leq \frac{\alpha - 56}{18}\right) = 1 - P\left(Z \leq \frac{56 - \alpha}{18}\right) = 0.101$$

より

$$P\left(Z \leq \frac{56 - \alpha}{18}\right) = 0.899$$

正規分布表から

$$\frac{(56 - \alpha)}{18} = 1.27$$

$$\alpha = 33.14$$

より 33 点。