確率分布

0500. 分散のもうひとつの求め方

$$
\begin{aligned}
V(X) &= \sum_{k=1}^{n} x_k^2 p_k - m^2 \\
&= E(X^2) - \{E(X)\}^2
\end{aligned}
$$

math-support.jp

今回の学習目標

分散のもうひとつの求め方

- なぜその式が成り立つのか？

math-support.jp

平均と分散の定義

（平均） $E(X)=\displaystyle\sum_{k=1}^{n} x_k p_k$

X	x_1	x_2	$\cdots$	x_n
p	p_1	p_2	$\cdots$	p_n

math-support.jp

平均と分散の定義

（平均）　$E(X)=\sum_{k=1}^{n} x_k p_k$

$E(X)=m$

X	x_1	x_2	$\cdots$	x_n
p	p_1	p_2	$\cdots$	p_n

平均と分散の定義

（平均）$E(X) = \sum_{k=1}^{n} x_k p_k$

$E(X) = m$

X	x_1	x_2	$\cdots$	x_n
p	p_1	p_2	$\cdots$	p_n

偏差	$x_1 - m$	$x_2 - m$	$\cdots$	$x_n - m$
p	p_1	p_2	$\cdots$	p_n

math-support.jp

平均と分散の定義

（平均）　$E(X) = \sum_{k=1}^{n} x_k p_k$

$E(X) = m$

X	x_1	x_2	$\cdots$	x_n
p	p_1	p_2	$\cdots$	p_n

偏差	$x_1 - m$	$x_2 - m$	$\cdots$	$x_n - m$
$(\text{偏差})^2$	$(x_1 - m)^2$	$(x_2 - m)^2$	$\cdots$	$(x_n - m)^2$
p	p_1	p_2	$\cdots$	p_n

math-support.jp

平均と分散の定義

（平均）　$$E(X)=\sum_{k=1}^{n}x_k p_k$$

$$E(X)=m$$

X	x_1	x_2	$\cdots$	x_n
p	p_1	p_2	$\cdots$	p_n

偏差	x_1-m	x_2-m	$\cdots$	x_n-m
(偏差)^2	$(x_1-m)^2$	$(x_2-m)^2$	$\cdots$	$(x_n-m)^2$
p	p_1	p_2	$\cdots$	p_n

（分散）　$$V(X)=\sum_{k=1}^{n}(x_k-m)^2 p_k$$

math-support.jp

分散のもうひとつの求め方

$$V(X) = \sum_{k=1}^{n} (x_k - m)^2 p_k$$

分散のもうひとつの求め方

$$V(X) = \sum_{k=1}^{n}(x_k - m)^2 p_k = \sum_{k=1}^{n}(x_k^2 - 2mx_k + m^2)p_k$$

math-support.jp

分散のもうひとつの求め方

$$V(X)=\sum_{k=1}^{n}(x_k-m)^2p_k=\sum_{k=1}^{n}(x_k^2-2mx_k+m^2)p_k$$
$$=\sum_{k=1}^{n}x_k^2p_k-2m\sum_{k=1}^{n}x_kp_k+m^2\sum_{k=1}^{n}p_k$$

math-support.jp

分散のもうひとつの求め方

$$V(X) = \sum_{k=1}^{n} (x_k - m)^2 p_k = \sum_{k=1}^{n} (x_k^2 - 2mx_k + m^2) p_k$$

$$= \sum_{k=1}^{n} x_k^2 p_k - 2m \sum_{k=1}^{n} x_k p_k + m^2 \sum_{k=1}^{n} p_k$$

ここで、$\displaystyle\sum_{k=1}^{n} x_k p_k = m,$

math-support.jp

分散のもうひとつの求め方

$$V(X) = \sum_{k=1}^{n}(x_k - m)^2 p_k = \sum_{k=1}^{n}(x_k^2 - 2mx_k + m^2)p_k$$

$$= \sum_{k=1}^{n} x_k^2 p_k - 2m\sum_{k=1}^{n} x_k p_k + m^2 \sum_{k=1}^{n} p_k$$

ここで、$\displaystyle\sum_{k=1}^{n} x_k p_k = m, \quad \sum_{k=1}^{n} p_k = 1$ だから

math-support.jp

分散のもうひとつの求め方

$$V(X) = \sum_{k=1}^{n}(x_k - m)^2 p_k = \sum_{k=1}^{n}(x_k^2 - 2mx_k + m^2)p_k$$

$$= \sum_{k=1}^{n} x_k^2 p_k - 2m\sum_{k=1}^{n} x_k p_k + m^2 \sum_{k=1}^{n} p_k$$

ここで、$\displaystyle\sum_{k=1}^{n} x_k p_k = m, \quad \sum_{k=1}^{n} p_k = 1$ だから

$$= \sum_{k=1}^{n} x_k^2 p_k - 2m^2 + m^2$$

math-support.jp

分散のもうひとつの求め方

$$V(X) = \sum_{k=1}^{n}(x_k - m)^2 p_k = \sum_{k=1}^{n}(x_k^2 - 2mx_k + m^2)p_k$$

$$= \sum_{k=1}^{n} x_k^2 p_k - 2m\sum_{k=1}^{n} x_k p_k + m^2 \sum_{k=1}^{n} p_k$$

ここで、$\displaystyle\sum_{k=1}^{n} x_k p_k = m, \quad \sum_{k=1}^{n} p_k = 1$ だから

$$= \sum_{k=1}^{n} x_k^2 p_k - 2m^2 + m^2 = \sum_{k=1}^{n} x_k^2 p_k - m^2$$

math-support.jp

分散のもうひとつの求め方

$$V(X) = \sum_{k=1}^{n}(x_k - m)^2 p_k = \sum_{k=1}^{n}(x_k^2 - 2mx_k + m^2)p_k$$

$$= \sum_{k=1}^{n} x_k^2 p_k - 2m\sum_{k=1}^{n} x_k p_k + m^2 \sum_{k=1}^{n} p_k$$

ここで、$\displaystyle\sum_{k=1}^{n} x_k p_k = m, \quad \sum_{k=1}^{n} p_k = 1$ だから

$$= \sum_{k=1}^{n} x_k^2 p_k - 2m^2 + m^2 = \sum_{k=1}^{n} x_k^2 p_k - m^2$$

$$\therefore V(X) = E(X^2) - \{E(X)\}^2$$

math-support.jp

分散の性質

$$V(X) = E(X^2) - \{E(X)\}^2$$

参考　1個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散を求めよ。

math-support.jp

参考　1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散を求めよ。

X	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

参考　1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散を求めよ。

X	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$E(X) = 1 \cdot \frac{1}{6} + 2 \cdot \frac{1}{6} + 3 \cdot \frac{1}{6} + 4 \cdot \frac{1}{6} + 5 \cdot \frac{1}{6} + 6 \cdot \frac{1}{6} = \frac{7}{2}$$

math-support.jp

参考　1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散を求めよ。

X	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$E(X) = 1 \cdot \tfrac{1}{6} + 2 \cdot \tfrac{1}{6} + 3 \cdot \tfrac{1}{6} + 4 \cdot \tfrac{1}{6} + 5 \cdot \tfrac{1}{6} + 6 \cdot \tfrac{1}{6} = \tfrac{7}{2}$$

X	1	2	3	4	5	6
偏差	$-\frac{5}{2}$	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2}$	$+\frac{3}{2}$	$+\frac{5}{2}$
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

math-support.jp

参考 1個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散を求めよ。

X	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$E(X)=1\cdot\frac{1}{6}+2\cdot\frac{1}{6}+3\cdot\frac{1}{6}+4\cdot\frac{1}{6}+5\cdot\frac{1}{6}+6\cdot\frac{1}{6}=\frac{7}{2}$$

X	1	2	3	4	5	6
偏差	$-\frac{5}{2}$	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2}$	$+\frac{3}{2}$	$+\frac{5}{2}$
$(\text{偏差})^2$	$\frac{25}{4}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{25}{4}$
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

math-support.jp

参考　1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散を求めよ。

X	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$E(X)=1\cdot\frac{1}{6}+2\cdot\frac{1}{6}+3\cdot\frac{1}{6}+4\cdot\frac{1}{6}+5\cdot\frac{1}{6}+6\cdot\frac{1}{6}=\frac{7}{2}$$

X	1	2	3	4	5	6
偏差	$-\frac{5}{2}$	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2}$	$+\frac{3}{2}$	$+\frac{5}{2}$
(偏差)^2	$\frac{25}{4}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{25}{4}$
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$V(X)=\frac{25}{24}+\frac{9}{24}+\frac{1}{24}+\frac{1}{24}+\frac{9}{24}+\frac{25}{24}=\frac{70}{24}=\frac{35}{12}$$

math-support.jp

分散の性質

$$V(X) = E(X^2) - \{E(X)\}^2$$

math-support.jp

例 1　1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散を求めよ。

math-support.jp

例 1　1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散を求めよ。

X	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

math-support.jp

例 1　1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散を求めよ。

$$E(X) = \frac{1}{6} + \frac{2}{6} + \frac{3}{6} + \frac{4}{6} + \frac{5}{6} + \frac{6}{6} = \frac{7}{2}$$

X	1	2	3	4	5	6
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

math-support.jp

例 1　1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散を求めよ。

$$E(X)=\frac{1}{6}+\frac{2}{6}+\frac{3}{6}+\frac{4}{6}+\frac{5}{6}+\frac{6}{6}=\frac{7}{2}$$

X	1	2	3	4	5	6
X^2	1	4	9	16	25	36
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

math-support.jp

例 1　1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散を求めよ。

$$E(X)=\frac{1}{6}+\frac{2}{6}+\frac{3}{6}+\frac{4}{6}+\frac{5}{6}+\frac{6}{6}=\frac{7}{2}$$

$$E(X^2)=\frac{1}{6}+\frac{4}{6}+\frac{9}{6}+\frac{16}{6}+\frac{25}{6}+\frac{36}{6}=\frac{91}{6}$$

X	1	2	3	4	5	6
X^2	1	4	9	16	25	36
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

math-support.jp

例 1　1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散を求めよ。

$$E(X) = \frac{1}{6} + \frac{2}{6} + \frac{3}{6} + \frac{4}{6} + \frac{5}{6} + \frac{6}{6} = \frac{7}{2}$$

$$E(X^2) = \frac{1}{6} + \frac{4}{6} + \frac{9}{6} + \frac{16}{6} + \frac{25}{6} + \frac{36}{6} = \frac{91}{6}$$

X	1	2	3	4	5	6
X^2	1	4	9	16	25	36
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$V(X) = E(X^2) - \{E(X)\}^2$$

math-support.jp

例 1　1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散を求めよ。

$$E(X)=\frac{1}{6}+\frac{2}{6}+\frac{3}{6}+\frac{4}{6}+\frac{5}{6}+\frac{6}{6}=\frac{7}{2}$$

$$E(X^2)=\frac{1}{6}+\frac{4}{6}+\frac{9}{6}+\frac{16}{6}+\frac{25}{6}+\frac{36}{6}=\frac{91}{6}$$

X	1	2	3	4	5	6
X^2	1	4	9	16	25	36
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$\begin{aligned} V(X) &= E(X^2)-\{E(X)\}^2 \\ &= \frac{91}{6}-\frac{49}{4} \end{aligned}$$

math-support.jp

例 1　1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散を求めよ。

$$E(X)=\frac{1}{6}+\frac{2}{6}+\frac{3}{6}+\frac{4}{6}+\frac{5}{6}+\frac{6}{6}=\frac{7}{2}$$

$$E(X^2)=\frac{1}{6}+\frac{4}{6}+\frac{9}{6}+\frac{16}{6}+\frac{25}{6}+\frac{36}{6}=\frac{91}{6}$$

X	1	2	3	4	5	6
X^2	1	4	9	16	25	36
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$\begin{aligned}V(X)&=E(X^2)-\{E(X)\}^2\\&=\frac{91}{6}-\frac{49}{4}\\&=\frac{182}{12}-\frac{147}{12}\end{aligned}$$

math-support.jp

例 1　1 個のサイコロを投げるとき、出る目の数 X の平均、分散を求めよ。

$$E(X) = \frac{1}{6} + \frac{2}{6} + \frac{3}{6} + \frac{4}{6} + \frac{5}{6} + \frac{6}{6} = \frac{7}{2}$$

$$E(X^2) = \frac{1}{6} + \frac{4}{6} + \frac{9}{6} + \frac{16}{6} + \frac{25}{6} + \frac{36}{6} = \frac{91}{6}$$

X	1	2	3	4	5	6
X^2	1	4	9	16	25	36
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

$$\begin{aligned} V(X) &= E(X^2) - \{E(X)\}^2 \\ &= \frac{91}{6} - \frac{49}{4} \\ &= \frac{182}{12} - \frac{147}{12} = \frac{35}{12} \end{aligned}$$

math-support.jp

ビデオを止めて問題を解いてみよう

問 1　3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散を求めよ。

math-support.jp

問 1　3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散を求めよ。

math-support.jp

問 1　3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散を求めよ。

X	0	1	2	3
P	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$

math-support.jp

問 1　3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散を求めよ。

X	0	1	2	3
P	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$

$$E(X) = \frac{0}{8} + \frac{3}{8} + \frac{6}{8} + \frac{3}{8} = \frac{3}{2}$$

問 1 3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散を求めよ。

X	0	1	2	3
X^2	0	1	4	9
P	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$

$$E(X) = \frac{0}{8} + \frac{3}{8} + \frac{6}{8} + \frac{3}{8} = \frac{3}{2}$$

math-support.jp

問 1　3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散を求めよ。

X	0	1	2	3
X^2	0	1	4	9
P	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$

$$E(X) = \frac{0}{8} + \frac{3}{8} + \frac{6}{8} + \frac{3}{8} = \frac{3}{2}$$

$$E(X^2) = \frac{0}{8} + \frac{3}{8} + \frac{12}{8} + \frac{9}{8} = 3$$

math-support.jp

問 1　3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散を求めよ。

X	0	1	2	3
X^2	0	1	4	9
P	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$

$$E(X) = \frac{0}{8} + \frac{3}{8} + \frac{6}{8} + \frac{3}{8} = \frac{3}{2}$$

$$E(X^2) = \frac{0}{8} + \frac{3}{8} + \frac{12}{8} + \frac{9}{8} = 3$$

$$V(X) = E(X^2) - \{E(X)\}^2$$

math-support.jp

問 1　3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散を求めよ。

X	0	1	2	3
X^2	0	1	4	9
P	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$

$$E(X) = \frac{0}{8} + \frac{3}{8} + \frac{6}{8} + \frac{3}{8} = \frac{3}{2}$$

$$E(X^2) = \frac{0}{8} + \frac{3}{8} + \frac{12}{8} + \frac{9}{8} = 3$$

$$\begin{aligned} V(X) &= E(X^2) - \{E(X)\}^2 \\ &= 3 - \frac{9}{4} \end{aligned}$$

math-support.jp

問 1　3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散を求めよ。

X	0	1	2	3
X^2	0	1	4	9
P	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$

$$E(X) = \tfrac{0}{8} + \tfrac{3}{8} + \tfrac{6}{8} + \tfrac{3}{8} = \tfrac{3}{2}$$

$$E(X^2) = \tfrac{0}{8} + \tfrac{3}{8} + \tfrac{12}{8} + \tfrac{9}{8} = 3$$

$$\begin{aligned} V(X) &= E(X^2) - \{E(X)\}^2 \\ &= 3 - \frac{9}{4} = \frac{12}{4} - \frac{9}{4} \end{aligned}$$

math-support.jp

問 1　3 枚の硬貨を同時に投げるとき、表の出る枚数 X について、平均、分散を求めよ。

X	0	1	2	3
X^2	0	1	4	9
P	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$

$$E(X) = \frac{0}{8} + \frac{3}{8} + \frac{6}{8} + \frac{3}{8} = \frac{3}{2}$$

$$E(X^2) = \frac{0}{8} + \frac{3}{8} + \frac{12}{8} + \frac{9}{8} = 3$$

$$\begin{aligned} V(X) &= E(X^2) - \{E(X)\}^2 \\ &= 3 - \frac{9}{4} = \frac{12}{4} - \frac{9}{4} = \frac{3}{4} \end{aligned}$$

math-support.jp

ビデオを止めて問題を解いてみよう

問 2　番号 $1, 2, 3, 6, 7$ と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	**9**

math-support.jp

問 2 番号 $1, 2, 3, 6, 7$ と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	**9**

math-support.jp

問 2　番号 $1, 2, 3, 6, 7$ と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	**9**

$\rightarrow$

X	1	2	3	6	7
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

math-support.jp

問 2　番号 $1, 2, 3, 6, 7$ と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から１枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	**9**

$\rightarrow$

X	1	2	3	6	7
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

$$E(X) = \frac{2}{9} + \frac{2}{9} + \frac{6}{9} + \frac{12}{9} + \frac{14}{9} = \frac{36}{9} = 4$$

math-support.jp

問 2 番号 $1, 2, 3, 6, 7$ と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	**9**

$\rightarrow$

X	1	2	3	6	7
X^2	1	4	9	36	49
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

$$E(X) = \frac{2}{9} + \frac{2}{9} + \frac{6}{9} + \frac{12}{9} + \frac{14}{9} = \frac{36}{9} = 4$$

math-support.jp

問 2 番号 $1, 2, 3, 6, 7$ と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	**9**

$\rightarrow$

X	1	2	3	6	7
X^2	1	4	9	36	49
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

$$E(X) = \frac{2}{9} + \frac{2}{9} + \frac{6}{9} + \frac{12}{9} + \frac{14}{9} = \frac{36}{9} = 4$$
$$E(X^2) = \frac{2}{9} + \frac{4}{9} + \frac{18}{9} + \frac{72}{9} + \frac{98}{9} = \frac{194}{9}$$

math-support.jp

問 2　番号 1, 2, 3, 6, 7 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	**9**

$\rightarrow$

X	1	2	3	6	7
X^2	1	4	9	36	49
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

$$E(X) = \frac{2}{9} + \frac{2}{9} + \frac{6}{9} + \frac{12}{9} + \frac{14}{9} = \frac{36}{9} = 4$$
$$E(X^2) = \frac{2}{9} + \frac{4}{9} + \frac{18}{9} + \frac{72}{9} + \frac{98}{9} = \frac{194}{9}$$

$$V(X) = E(X^2) - \{E(X)\}^2$$

math-support.jp

問 2 番号 $1, 2, 3, 6, 7$ と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	**9**

$\rightarrow$

X	1	2	3	6	7
X^2	1	4	9	36	49
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

$$E(X) = \frac{2}{9} + \frac{2}{9} + \frac{6}{9} + \frac{12}{9} + \frac{14}{9} = \frac{36}{9} = 4$$

$$E(X^2) = \frac{2}{9} + \frac{4}{9} + \frac{18}{9} + \frac{72}{9} + \frac{98}{9} = \frac{194}{9}$$

$$V(X) = E(X^2) - \{E(X)\}^2$$

$$= \frac{194}{9} - 4^2$$

問 2　番号 1, 2, 3, 6, 7 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から 1 枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	**9**

$\rightarrow$

X	1	2	3	6	7
X^2	1	4	9	36	49
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

$$E(X) = \frac{2}{9} + \frac{2}{9} + \frac{6}{9} + \frac{12}{9} + \frac{14}{9} = \frac{36}{9} = 4$$
$$E(X^2) = \frac{2}{9} + \frac{4}{9} + \frac{18}{9} + \frac{72}{9} + \frac{98}{9} = \frac{194}{9}$$

$$\begin{aligned} V(X) &= E(X^2) - \{E(X)\}^2 \\ &= \frac{194}{9} - 4^2 = \frac{194}{9} - \frac{144}{9} \end{aligned}$$

math-support.jp

問 2　番号 1, 2, 3, 6, 7 と書かれたカードがそれぞれ以下の表の枚数だけ入っている箱から１枚取り出す。カードの番号 X の平均 $E(X)$ と分散 $V(X)$ を求めよ。

番号	1	2	3	6	7	計
枚数	2	1	2	2	2	**9**

→

X	1	2	3	6	7
X^2	1	4	9	36	49
P	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{9}$

$$E(X) = \frac{2}{9} + \frac{2}{9} + \frac{6}{9} + \frac{12}{9} + \frac{14}{9} = \frac{36}{9} = 4$$
$$E(X^2) = \frac{2}{9} + \frac{4}{9} + \frac{18}{9} + \frac{72}{9} + \frac{98}{9} = \frac{194}{9}$$

$$\begin{aligned} V(X) &= E(X^2) - \{E(X)\}^2 \\ &= \frac{194}{9} - 4^2 = \frac{194}{9} - \frac{144}{9} = \frac{50}{9} \end{aligned}$$

math-support.jp

今回の学習目標

分散のもうひとつの求め方

- なぜその式が成り立つのか？