

確率統計 第2回 小テスト レポート課題 解答

(1) 各データを値が小さい順に並べる；

(英文法) 17 17 19 22 30 32 38 42 48 49 50 56

(英作文) 25 25 25 35 35 35 40 45 50 50 55 60

データサイズが12だから、メディアンは6番目と7番目のメンバーの平均である。よって、

$$\tilde{y} = \frac{1}{2}(y_{(6)} + y_{(7)}) = \frac{1}{2}(32 + 38) = \underline{35},$$

$$\tilde{z} = \frac{1}{2}(z_{(6)} + z_{(7)}) = \frac{1}{2}(35 + 40) = \underline{37.5}.$$

(2) データサイズが12より、 Q_1 は $\frac{1}{2} + 12 \times \frac{1}{4} = 3.5$ 番目、 Q_3 は $\frac{1}{2} + 12 \times \frac{3}{4} = 9.5$ 番目のメンバーである。つまり、

$$Q_1(y) = \frac{1}{2}(y_{(3)} + y_{(4)}) = \frac{1}{2}(19 + 22) = 20.5,$$

$$Q_3(y) = \frac{1}{2}(y_{(9)} + y_{(10)}) = \frac{1}{2}(48 + 49) = 48.5,$$

$$Q_1(z) = \frac{1}{2}(z_{(3)} + z_{(4)}) = \frac{1}{2}(25 + 35) = 30,$$

$$Q_3(z) = \frac{1}{2}(z_{(9)} + z_{(10)}) = \frac{1}{2}(50 + 50) = 50.$$

したがって、

$$Q(y) = \frac{1}{2}(Q_3(y) - Q_1(y)) = \frac{1}{2}(48.5 - 20.5) = \underline{14},$$

$$Q(z) = \frac{1}{2}(Q_3(z) - Q_1(z)) = \frac{1}{2}(50 - 30) = \underline{10}.$$

(3) 以降の問は、次の表を利用して計算する。

確率統計 第2回 小テスト レポート課題 解答

y	z	y^2	$w = \frac{z-35}{5}$	w^2	yw
50	35	2500	0	0	0
49	50	2401	3	9	147
48	55	2304	4	16	192
42	35	1764	0	0	0
22	45	484	2	4	44
19	25	361	-2	4	-38
38	50	1444	3	9	114
30	60	900	5	25	150
17	35	289	0	0	0
56	40	3136	1	1	56
32	25	1024	-2	4	-64
17	25	289	-2	4	-34
420		16896	12	76	567

データ z のメンバーがすべて 5 きざみで、モードが 25 と 35 だから、

$$w = \frac{z - 35}{5}$$

と変換した。上表の 1 列目から $\bar{y} = \frac{420}{12} = 35$ 。上表の 4 列目から $\bar{w} = \frac{12}{12} = 1$ だから、
 $\bar{z} = 35 + 5\bar{w} = 35 + 5 = 40$ 。

- (4) 「(分散)=(2乗の平均)-(平均)²」を利用すると、

$$\sigma(y)^2 = \frac{16896}{12} - 35^2 = 1408 - 1225 = 183$$

となる。したがって、 $\sigma(y) = \sqrt{183} = 13.53$ 。一方、

$$\sigma(w)^2 = \frac{76}{12} - 1^2 = \frac{16}{3}, \quad \sigma(w) = \sqrt{\frac{16}{3}} = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

であるから、分散の変換式より、 $\sigma(z) = 5\sigma(w) = 5 \times \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{20}{\sqrt{3}} = 11.55$ 。

- (5) $r(y, z) = r(y, w) = \frac{C(y, w)}{\sigma(y)\sigma(w)}$ を利用する。まず、共分散は

$$C(y, w) = \frac{567}{12} - 35 \times 1 = \frac{189}{4} - 35 = \frac{49}{4} = \frac{49}{4}$$

となる。したがって、

$$r(y, z) = \frac{49}{4} \times \frac{1}{\sqrt{183}} \times \frac{\sqrt{3}}{4} = \frac{49}{16\sqrt{61}} = 0.39.$$