

解答例

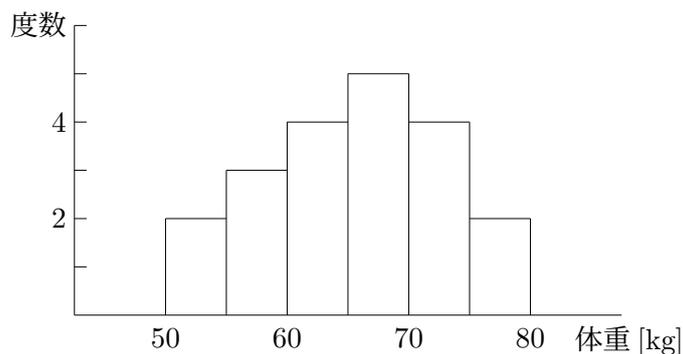
2.1 節の節末問題

1. (1) データ数は20なので、スタージェスの公式から、 $k = 5.32 \dots$ となる。データの最小値は52.2、最大値78.5はで、その差は26.3である。よって、階級の幅を $26.3/5.32 = 4.94$ の近似値の5とし、最初の階級を50~55とすると、度数分布表は次のようになる。

階級	階級値	度数	相対度数	累積度数	累積相対度数
50~55	52.5	2	0.1	2	0.1
55~60	57.5	3	0.15	5	0.25
60~65	62.5	4	0.2	9	0.45
65~70	67.5	5	0.25	14	0.7
70~75	72.5	4	0.2	18	0.90
75~80	77.5	2	0.1	20	1.00
計		20	1.00		

これより、最頻値は67.5である。

(2) ヒストグラムは以下のようなになる。

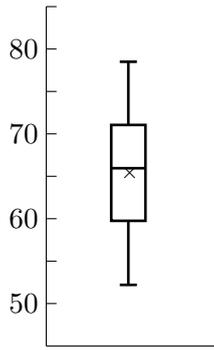


(3) 平均は65.265である。データを小さい方から並べると、

52.2 54.5 55.0 56.3 58.7 60.8 61.3 62.9 64.4 65.5
66.4 67.7 68.7 69.1 70.2 71.9 72.6 73.6 75.0 78.5

となる。中央値は小さい方から10番目と11番目の平均なので、 $(65.5 + 66.4)/2 = 65.95$ となる。

(4) 平均は65.265、最小値は52.2、第1四分位数は $(58.7 + 60.8)/2 = 59.75$ 、中央値は65.95、第3四分位数は $(70.2 + 71.9)/2 = 71.05$ 、最大値は78.5より、箱ひげ図は次のようになる。



2. データを小さい順に並べると

46 52 56 64 65 72 75 76 88 90

である.

- (1) 平均は 68.4, 中央値は $(65 + 72)/2 = 68.5$ である.
 (2) 平均偏差, 分散, 標準偏差, 変動係数は以下のようなになる.

$$d = \frac{1}{10}(|46 - 68.4| + |52 - 68.4| + \dots + |90 - 68.4|) = 11.8$$

$$S^2 = \frac{1}{10}\{(46 - 68.4)^2 + (52 - 68.4)^2 + \dots + (90 - 68.4)^2\} = 192.04$$

$$S = \sqrt{S^2} = 13.86$$

$$\text{C.V.} = \frac{S}{\bar{x}} = \frac{13.86}{68.4} = 0.203$$

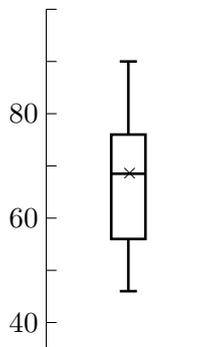
である.

- (3) 偏差値は

$$50 + 10 \cdot \frac{90 - 68.4}{13.86} = 65.59$$

となる.

- (4) 平均は 68.4, 最小値は 46, 第 1 四分位数は小さい方から 3 番目の数なので 56, 中央値は 68.5, 第 3 四分位数は大きい方から 3 番目の数なので 76, 最大値は 90 なので, 箱ひげ図は次のようになる.



3. 平均は $\bar{x} = 135.1$, 分散と標準偏差は

$$S^2 = \frac{1}{12}\{(135 - \bar{x})^2 + (144 - \bar{x})^2 + \dots + (141 - \bar{x})^2\} = 52.24, \quad S = \sqrt{S^2} = 7.23$$

である.

4. 算術平均は 7.5. 幾何平均は

$$(2 \times 4 \times 8 \times 16)^{1/4} = 5.66.$$

調和平均は

$$4 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} \right)^{-1} = 4.27$$

である.

5. 調和平均を使って求めると, 平均時速は

$$2 \left(\frac{1}{1.5} + \frac{1}{2} \right)^{-1} = 1.71$$

である.

6. 幾何平均を使って求めると, 平均増加率は

$$(1.012 \times 1.023 \times 0.98)^{1/3} = 1.005$$

より, 0.5%である.