

旧数学 I ・旧数学 A

- (15点) [2] 太郎さんと花子さんは、社会生活基本調査の集計結果に、「睡眠」、「食事」、「通勤・通学」、「移動(通勤・通学を除く)」などの 20 種類の行動それぞれについての総平均時間と行動者平均時間が、47 都道府県別に集計されていることを知った。

用語の説明

- 総平均時間……ある行動に費やした時間の調査対象者全員についての平均値(分)
- 行動者平均時間……ある行動に費やした時間の調査対象者全員から、その行動に費やした時間が 0 分の人を除いた調査対象者についての平均値(分)

(2)(ii)の
ちがひなる

例えば、「通勤・通学」に費やした時間(分)が

$$75, 0, 90, 60, 0$$

であったとき、これらの平均値 $\frac{75 + 0 + 90 + 60 + 0}{5} = 45$ が総平均時間で

あり、値が 0 である二つを除いた 75, 90, 60 の平均値 $\frac{75 + 90 + 60}{3} = 75$ が

行動者平均時間である。

ここでは、平日における 15 歳以上を対象とした集計結果を用いて、都道府県ごとに値を算出している。

なお、以下の図や表については、総務省の Web ページをもとに作成している。

旧数学 I ・ 旧数学 A

- (1) 太郎さんと花子さんは、「通勤・通学」に費やした時間について調べることにした。図1と図2はそれぞれ、令和3年の「通勤・通学」の総平均時間と行動者平均時間のデータをヒストグラムに表したものである。以下、ヒストグラムの各階級の区間は、左側の数値を含み、右側の数値を含まない。

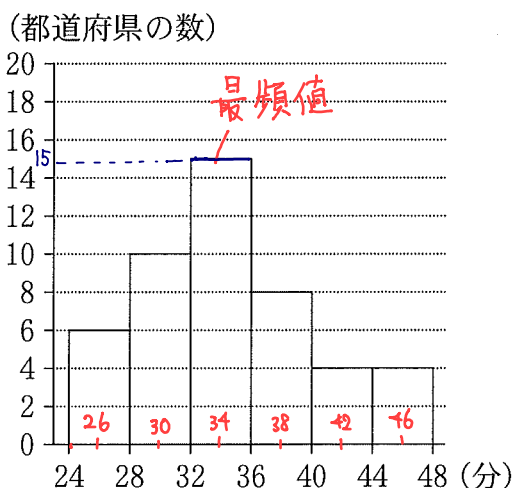
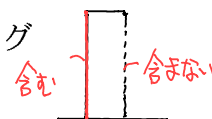


図1 令和3年の「通勤・通学」の総平均時間のヒストグラム

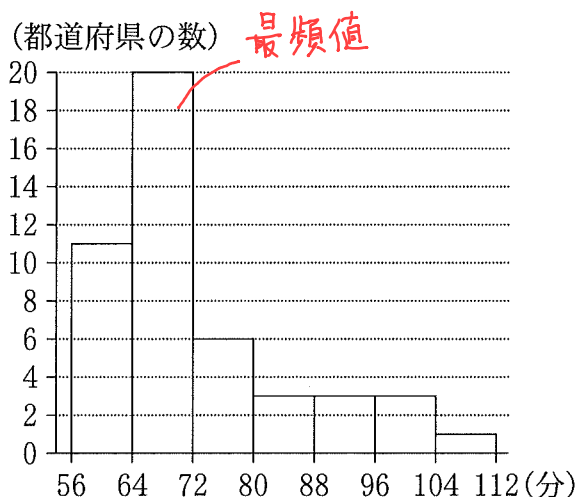


図2 令和3年の「通勤・通学」の行動者平均時間のヒストグラム

- (i) 図1から、令和3年の「通勤・通学」の総平均時間の最頻値は $\boxed{34}$ であり、同様に図2から、行動者平均時間の最頻値は $\boxed{68}$ である。
- (ii) 図1のヒストグラムに関して、各階級に含まれるデータの値がすべてその階級値に等しいと仮定する。このとき、令和3年の「通勤・通学」の総平均時間の平均値を m とすると

$$\boxed{34} \leq m < \boxed{34} + 1$$

\uparrow (3点)

である。

$$47 \overline{) 1622} \\ \underline{141} \\ 212 \\ \underline{188} \\ 240 \\ \underline{235} \\ 5$$

$$m = \frac{26 \times 6 + 30 \times 10 + 34 \times 15 + 38 \times 8 + 42 \times 4 + 46 \times 4}{47} \\ = \frac{156 + 300 + 510 + 304 + 168 + 184}{47} \\ = \frac{1622}{47} \\ = 34.5 \dots$$

∴ $\boxed{34} < m < 35$

旧数学 I ・ 旧数学 A

(iii) 次に、太郎さんと花子さんは、平成 28 年と令和 3 年の「通勤・通学」に費やした時間を比較することにした。

図 3 は、平成 28 年の総平均時間、令和 3 年の総平均時間、平成 28 年の行動者平均時間、令和 3 年の行動者平均時間の箱ひげ図を並べたものである。

ここで、あるデータにおける最大値から第 3 四分位数を引いた値を H とする。そして平成 28 年の総平均時間、令和 3 年の総平均時間、平成 28 年の行動者平均時間、令和 3 年の行動者平均時間における H を、それぞれ H_1, H_2, H_3, H_4 とする。

$$H = \text{Max} - Q_3$$

(右のひげの長さ)

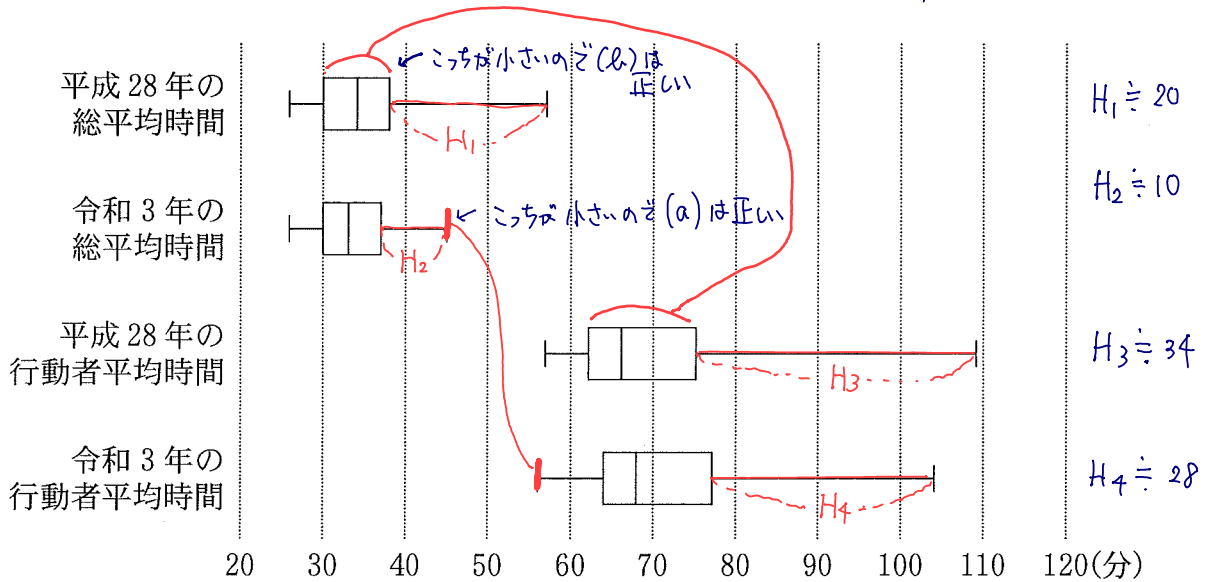


図 3 平成 28 年と令和 3 年の「通勤・通学」の総平均時間と行動者平均時間の箱ひげ図

$$H_2 H_3 \doteq 340$$

$$H_1 H_4 \doteq 460$$

$$H_2 H_3 < H_1 H_4$$

よって

$$\frac{H_2}{H_1} < \frac{H_4}{H_3}$$

(c) は正しい

(補) $\frac{H_1}{H_2}$ は $\frac{1}{2}$ より小さい $\frac{H_4}{H_3}$ は $\frac{1}{2}$ より大きいから

$$\frac{H_1}{H_2} < \frac{H_4}{H_3}$$

よしもよい

旧数学 I ・旧数学 A

次の (a), (b), (c) は、図 3 に関する記述である。

前ページの図3をみる

(a) 令和 3 年の総平均時間の最大値は、令和 3 年の行動者平均時間の最小値より小さい。 正

(b) 平成 28 年の総平均時間の四分位範囲は、平成 28 年の行動者平均時間の四分位範囲より小さい。 正

(c) 総平均時間と行動者平均時間それぞれの、平成 28 年と令和 3 年の H の変化を比較すると、 $\frac{H_2}{H_1} > \frac{H_4}{H_3}$ となる。 誤

$H_2H_3 > H_1H_4$

① =

(a), (b), (c) の正誤の組合せとして正しいものは ① である。
= (3点)

二 の解答群

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
(a)	正	正	正	正	誤	誤	誤
(b)	正	正	誤	誤	正	正	誤
(c)	正	誤	正	誤	正	誤	正

旧数学 I ・ 旧数学 A

(2) 太郎さんと花子さんは、令和 3 年における「通勤・通学」と「移動(通勤・通学を除く)」(以下、「移動」)に関し、それぞれの行動に費やした総平均時間と行動者平均時間の関係について話をしている。

太郎：通勤の途中で、ふだんの経路を大きくはずれて買い物に行ったり病院に行ったりする人もいるけど、こうした行動は「通勤・通学」ではなく、「移動」になるね。「通勤・通学」に費やした時間が長いほど、「移動」に費やした時間は長いのかな。

花子：じゃあ、それぞれに費やした時間の関係を調べてみようよ。

図 4 と図 5 は「通勤・通学」と「移動」の総平均時間と行動者平均時間の散布図であり、図中の黒丸は、二つの点が完全に重なっていることを表している。なお、三つ以上の点が完全に重なっていることはない。ただし、図 4 と図 5 において、同じアルファベットを付している点は、同じ都道府県であることを表している。

横軸を x 軸
縦軸を y 軸
とする

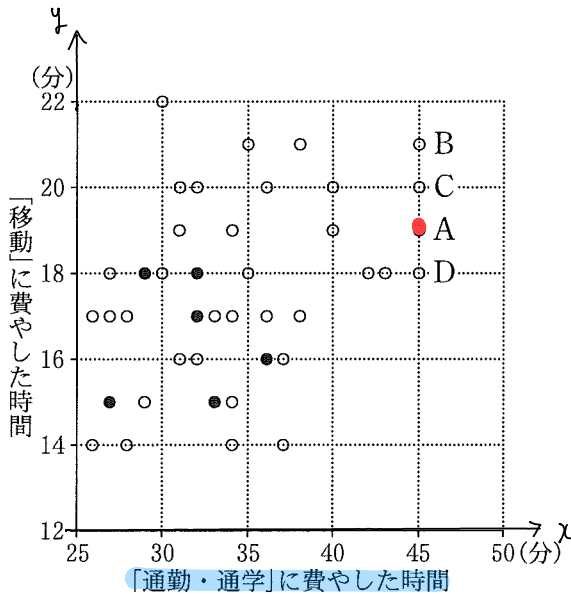


図 4 「通勤・通学」と「移動」の総平均時間の散布図

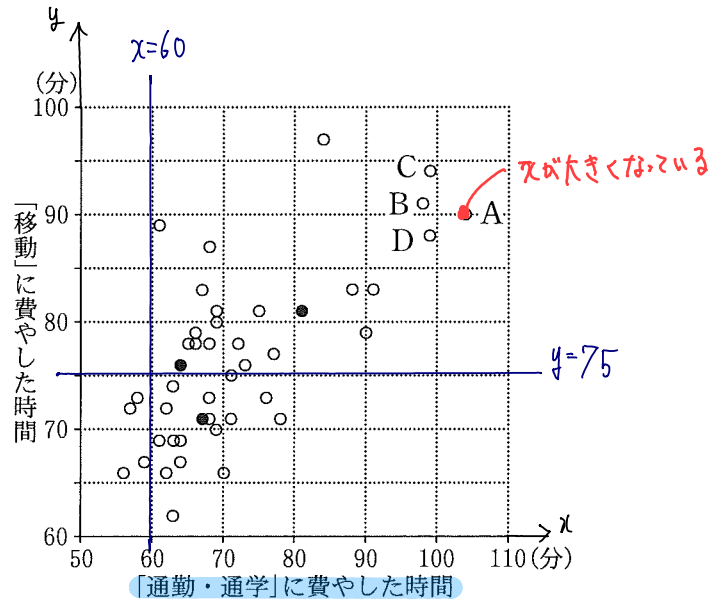


図 5 「通勤・通学」と「移動」の行動者平均時間の散布図

旧数学 I ・ 旧数学 A

(i) 図 5 から、「通勤・通学」の行動者平均時間が 60 以下で、かつ「移動」の行動者平均時間が 75 以下である都道府県は 4 である。

又 (2点)

図 5(右)で $x \leq 60$ かつ $y \leq 75$ となる点の個数は 4 又

(ii) 図 4 における四つの点 A, B, C, D が表す都道府県では、「通勤・通学」の総平均時間が同じ値であるが、図 5 では「通勤・通学」の行動者平均時間について、点 A が表す都道府県の値は他の三つのどの都道府県の値よりも大きくなっていることがわかる。このようになるのは、0 からである。

点 A は 図 4(左)では点 B, C, D と同じ x 図 5(右)では点 B, C, D より x が大きくなっている

最初の「用語の説明」をみる →

x には 図 4(左)は $\frac{\text{総平均時間}}{\text{全員}}$

ネ については、最も適当なものを、次の ①~③のうちから一つ選べ。

0分の人数をゼロでも総平均時間は変わらない

点 A については $\frac{\text{総平均時間}}{\text{全員} - (0分の人数)}$

- ① 点 A が表す都道府県の「通勤・通学」に費やした時間が 0 である人数の割合が、他の三つのどの都道府県の割合よりも大きい
- ② 点 A が表す都道府県の「通勤・通学」に費やした時間が 0 である人数の割合が、他の三つのどの都道府県の割合よりも小さい
- ③ 点 A が表す都道府県の「移動」に費やした時間が 0 である人数の割合が、他の三つのどの都道府県の割合よりも大きい
- ④ 点 A が表す都道府県の「移動」に費やした時間が 0 である人数の割合が、他の三つのどの都道府県の割合よりも小さい

点 A については $\frac{\text{総平均時間}}{\text{全員} - (0分の人数)}$

ここが大きいと (分母)が小さくなり x は大きくなる

A の x について 0分の人数 B, C, D より大きくなることかある。

よって 0 又

旧数学 I ・ 旧数学 A

(iii) 太郎さんと花子さんは、総平均時間と行動者平均時間のそれぞれの相関関係について調べることにした。

「通勤・通学」と「移動」の総平均時間の相関係数は 0.36 であった。「通勤・通学」と「移動」の行動者平均時間の相関係数を計算するために、表 1 のように平均値、標準偏差および共分散を求めた。

表 1 「通勤・通学」と「移動」の行動者平均時間の平均値、標準偏差、共分散

	平均値	標準偏差	共分散
「通勤・通学」の行動者平均時間	71.8	11.8	64.4
「移動」の行動者平均時間	76.6	7.9	

表 1 を用いると、「通勤・通学」と「移動」の行動者平均時間の相関係数は

0.69 である。
④, (2点)

$$\frac{64.4}{11.8 \cdot 7.9} = \frac{64.4}{93.22} = \frac{6440}{9322} = \frac{3220}{4661} \approx 0.69 \dots$$

≐ 0.69 ④

ノ については、最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。

① 0.01	② 0.21	③ 0.43	④ 0.58
⑤ 0.69	⑥ 0.78	⑦ 1.02	

④ $\frac{64.4}{11.8 \cdot 7.9} \approx \frac{64}{12.8} = \frac{2}{3} = 0.66\dots$

これに近い選択肢から ④ としよう

↑
正確な値を求めなくてもよい