(配点 15点)

〔2〕太郎さんと花子さんは，社会のグローバル化に伴う都市間の国際競争において，都市周辺にある国際空港の利便性が重視されていることを知った。そこで，日本を含む世界の主な 40 の国際空港それぞれから最も近い主要ターミナル駅へ鉄道等で移動するときの「移動距離」，「所要時間」，「費用」を調べた。なお，「所要時間」と「費用」は各国とも午前 10 時台で調査し，「費用」は調査時点の為替レートで日本円に換算した。

（数学Ⅰ，数学Ａ第２問は次ページに続く。）

以下では，データが与えられた際，次の値を外れ値とする。

「(第１四分位数)－1.5×(四分位範囲)」以下のすべての値

「(第３四分位数)＋1.5×(四分位範囲)」以上のすべての値

(1)　次のデータは，40 の国際空港からの「移動距離」（単位はkm）を並べたものである。

四分位範囲は

$Q_3 - Q_1 = 25 - 13 = \boxed{12}$

タチ

外れ値

56	48	47	42	40	38	38	36	28	25
25	24	23	22	22	21	21	20	20	20
20	20	19	18	16	16	15	15	14	13
13	12	11	11	10	10	10	8	7	6

$Q_3 = 25$　　$1.5 \times 12 = 18$

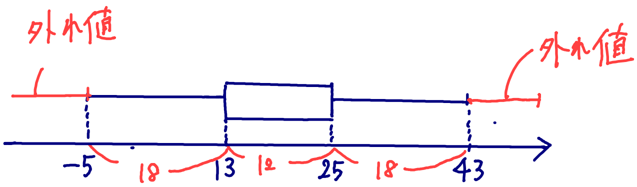
$Q_2 = 20$

$Q_1 = 13$

このデータにおいて，四分位範囲は $\boxed{\text{タチ}}$ 12 であり，外れ値の個数は $\boxed{\text{ツ}}$ 3 である。

タチ (2点)　　ツ (2点)

（数学Ⅰ，数学Ａ第２問は次ページに続く。）



外れ値は

−5以下 または 43以上

なので

47, 48, 56

の $\boxed{3}$ 個

ツ

(2) 図 1 は「移動距離」と「所要時間」の散布図，図 2 は「所要時間」と「費用」の散布図，図 3 は「費用」と「移動距離」の散布図である。ただし，白丸は日本の空港，黒丸は日本以外の空港を表している。また，「移動距離」，「所要時間」，「費用」の平均値はそれぞれ 22，38，950 であり，散布図に実線で示している。

この実線は(ii)(エ)で使える

所要時間を y(分), 移動距離を x(km)
1 km あたりの所要時間を a (分/km) とすると $\frac{y}{x}=a$
すなわち $y=ax$
図 1 で a は原点を通る直線の傾き
$y<x$ に点は 3 個
$x \leqq y \leqq 2x$ に点は 21 個ある
↑
全部で 40 個の半分
中央値は 2 より小さい
a の最小値は 1 より小さい
これらのことから
変量 a の箱ひげ図は $\boxed{②}$ テ
外れ値は
傾き a が大きくなる
A と B
$\boxed{⓪,①}$ ト，ナ

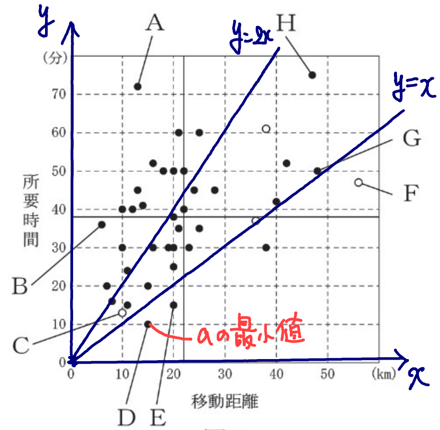


図 1

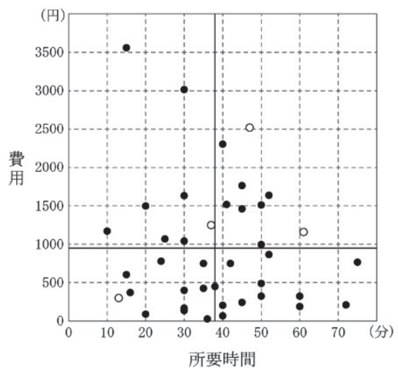


図 2

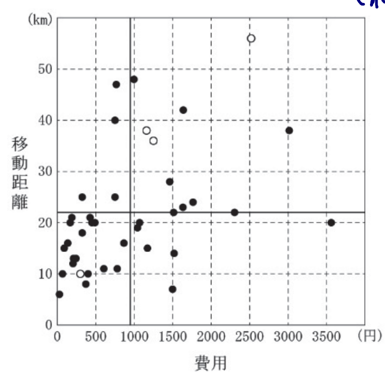


図 3

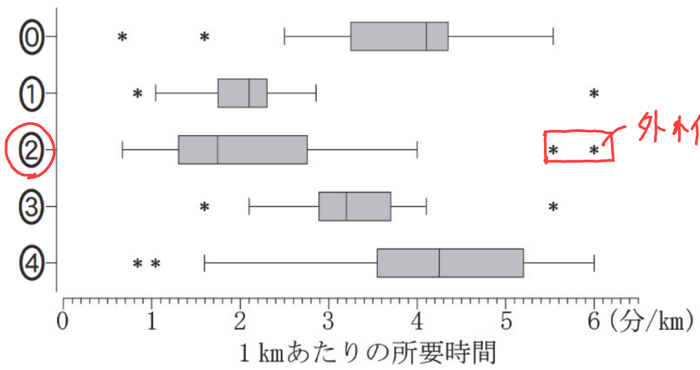
(i) 40 の国際空港について，「所要時間」を「移動距離」で割った「1 kmあたりの所要時間」を考えよう。外れ値を＊で示した「1 kmあたりの所要時間」の箱ひげ図は $\boxed{②}$ であり，外れ値は図 1 の A〜H のうちの $\boxed{⓪}$ と $\boxed{①}$ である。 ← 図1 をみる！

テ (2点)　A ト　B ナ

(ト，ナは順序問わず 2点)

（数学Ⅰ，数学A第２問は次ページに続く。）

テ については，最も適当なものを，次の⓪～④のうちから一つ選べ。



外れ値 ← 中央値が1と2の間
最小値が1より小さい

ト ， ナ の解答群（解答の順序は問わない。）

⓪ A	① B	② C	③ D	④ E	⑤ F	⑥ G	⑦ H

(ii)　ある国で，次のような新空港が建設される計画があるとする。

移動距離（km）	所要時間（分）	費用（円）
22	38	950

← 平均値と同じ!

(I)について
日本は4つの白丸
図2,図3で
○は平均より大きいもの
と小さいものがあるので
(I)は誤

次の(Ⅰ)，(Ⅱ)，(Ⅲ)は，40 の国際空港にこの新空港を加えたデータに関する記述である。

(Ⅰ)　新空港は，日本の四つのいずれの空港よりも，「費用」は高いが「所要時間」は短い。

(Ⅱ)　「移動距離」の標準偏差は，新空港を加える前後で変化しない。

← 平均の値が増えるとバラつきが小さくなるので標準偏差は小さくなる

(Ⅲ)　図 1，図 2，図 3 のそれぞれの二つの変量について，変量間の相関係数は，新空港を加える前後で変化しない。

(Ⅰ)，(Ⅱ)，(Ⅲ)の正誤の組合せとして正しいものは $\boxed{6}$ である。

ニ (3点)

(II)について
新空港を加えても
偏差が0なので
偏差の2乗の和は
変わらない.
大きさが40から41
になる
よって偏差は小さくなる
ので(II)は誤

ニ の解答群

	⓪	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
(Ⅰ)	正	正	正	正	誤	誤	誤	誤
(Ⅱ)	正	正	誤	誤	正	正	誤	誤
(Ⅲ)	正	誤	正	誤	正	誤	正	誤

（数学Ⅰ，数学Ａ第２問は次ページに続く。）

(III)について
新空港を加えても
偏差の積や2乗の和は変わらない
よって相関係数は変わらず(III)は正しい ←

$$(相関係数) = \frac{\frac{1}{41}(偏差の積)}{\frac{1}{\sqrt{41}}\sqrt{偏差の2乗の和}\cdot\frac{1}{\sqrt{41}}\sqrt{偏差の2乗の和}}$$

← 41は約数される

⑶　太郎さんは，調べた空港のうちの一つであるＰ空港で，利便性に関するアンケート調査が実施されていることを知った。

太郎：Ｐ空港を利用した 30 人に，Ｐ空港は便利だと思うかどうかをたずねたとき，どのくらいの人が「便利だと思う」と回答したら，Ｐ空港の利用者全体のうち便利だと思う人の方が多いとしてよいのかな。

花子：例えば，20 人だったらどうかな。

二人は，30 人のうち 20 人が「便利だと思う」と回答した場合に，「Ｐ空港は便利だと思う人の方が多い」といえるかどうかを，次の**方針**で考えることにした。

方針

帰無仮説

- “Ｐ空港の利用者全体のうちで「便利だと思う」と回答する割合と，「便利だと思う」と回答しない割合が等しい”という仮説をたてる。

この回答の確率は $\frac{1}{2}$

有意水準 5%

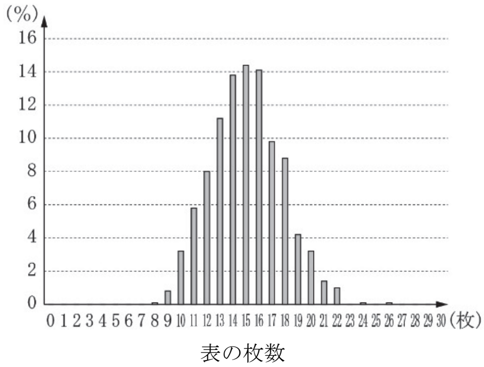
- この仮説のもとで，30 人抽出したうちの 20 人以上が「便利だと思う」と回答する確率が 5% 未満であれば，その仮説は誤っていると判断し，5% 以上であれば，その仮説は誤っているとは判断しない。

（数学Ⅰ，数学Ａ第２問は次ページに続く。）

次の**実験結果**は，30 枚の硬貨を投げる実験を 1000 回行ったとき，表が出た枚数ごとの回数の割合を示したものである。

実験結果

表の枚数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
割合	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.8%	
表の枚数	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
割合	3.2%	5.8%	8.0%	11.2%	13.8%	14.4%	14.1%	9.8%	8.8%	4.2%	
表の枚数	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
割合	3.2%	1.4%	1.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%



3.2+1.4+1.0+0.1+0.1 = $\boxed{5.8}$%
ヌネ

実験結果を用いると，30 枚の硬貨のうち 20 枚以上が表となった割合は [ヌ 5].[ネ 8] %である。これを，30 人のうち 20 人以上が「便利だと思う」と回答する確率とみなし，**方針**に従うと，「便利だと思う」と回答する割合と，「便利だと思う」と回答しない割合が等しいという仮説は [ノ ①]，P空港は便利だと思う人の方が [ハ ①]。

(ヌネ, ノ, ハで4点)

5.8% (> 5%) は
5%より大きいので
棄却されない
(棄却域に入らない)
帰無仮説は誤っていると
判断されない ①
ノ

よって, P空港は便利だと
思う人の方が多いとは言えない
①
ハ

[ノ]，[ハ] については，最も適当なものを，次のそれぞれの解答群から一つずつ選べ。

[ノ] の解答群

⓪ 誤っていると判断され	① 誤っているとは判断されず

[ハ] の解答群

⓪ 多いといえる	① 多いとはいえない

補 30人中便利だと思うという人が21人だったら, この方針だと 30枚のうち21枚以上が表となった割合が 2.6% (<5%) なので
便利だと思う人が多いといえる.