高校の陸上部で長距離競技の選手として活躍する太郎さんは，長距離競技の公認記録が掲載されている Web ページを見つけた．この Web ページでは，各選手における公認記録のうち最も速いものが掲載されている．その Web ページに掲載されている，ある選手のある長距離競技での公認記録を，その選手のその競技でのベストタイムということにする．

なお，以下の図や表については，ベースボール・マガジン社「陸上競技ランキング」の Web ページをもとに作成している．

(1) 太郎さんは，男子マラソンの日本人選手の 2022 年末時点でのベストタイムを調べた．その中で，2018 年より前にベストタイムを出した選手と 2018 年以降にベストタイムを出した選手に分け，それぞれにおいて速い方から 50 人の選手のベストタイムをデータ A，データ B とした．

ここでは，マラソンのベストタイムは，実際のベストタイムから 2 時間を引いた時間を秒単位で表したものとする．例えば 2 時間 5 分 30 秒であれば，
$60 \times 5 + 30 = 330$(秒) となる．

(i) 図 1 と図 2 はそれぞれ，階級の幅を 30 秒とした A と B のヒストグラムである．なお，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．

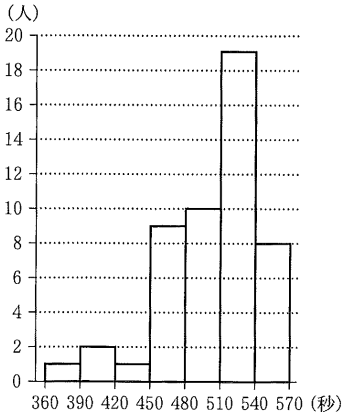

図 1　A のヒストグラム

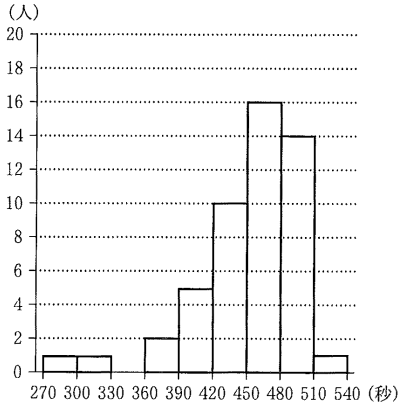

図 2　B のヒストグラム

図 1 から A の最頻値は階級 $\boxed{\text{サ}}$ の階級値である．また，図 2 から B の中央値が含まれる階級は $\boxed{\text{シ}}$ である．

$\boxed{\text{サ}}$，$\boxed{\text{シ}}$ の解答群 (同じものを繰り返し選んでもよい．)

⓪ 270 以上 300 未満	① 300 以上 330 未満
② 330 以上 360 未満	③ 360 以上 390 未満
④ 390 以上 420 未満	⑤ 420 以上 450 未満
⑥ 450 以上 480 未満	⑦ 480 以上 510 未満
⑧ 510 以上 540 未満	⑨ 540 以上 570 未満

(ii) 図 3 は，A，B それぞれの箱ひげ図を並べたものである．ただし，中央値を示す線は省いている．

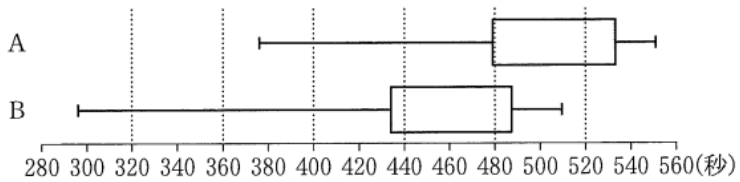

図 3　A と B の箱ひげ図

図 3 より次のことが読み取れる．ただし，A，B それぞれにおける，速い方から 13 番目の選手は，一人ずつとする．

- B の速い方から 13 番目の選手のベストタイムは，A の速い方から 13 番目の選手のベストタイムより，およそ $\boxed{\text{ス}}$ 秒速い．
- A の四分位範囲から B の四分位範囲を引いた差の絶対値は $\boxed{\text{セ}}$ である．

$\boxed{\text{ス}}$ については，最も適当なものを，次の⓪～⑤のうちから一つ選べ．

⓪ 5	① 15	② 25	③ 35	④ 45	⑤ 55

$\boxed{\text{セ}}$ の解答群

⓪ 0 以上 20 未満
① 20 以上 40 未満
② 40 以上 60 未満
③ 60 以上 80 未満
④ 80 以上 100 未満

(iii) 太郎さんは，A のある選手と B のある選手のベストタイムの比較において，その二人の選手のベストタイムが速いか遅いかとは別の観点でも考えるために，次の式を満たす z の値を用いて判断することにした．

式

(あるデータのある選手のベストタイム) =
(そのデータの平均値) + z × (そのデータの標準偏差)

二人の選手それぞれのベストタイムに対する z の値を比較し，その値の小さい選手の方が優れていると判断する．

表 1 は，A，B それぞれにおける，速い方から 1 番目の選手 (以下，1 位の選手) のベストタイムと，データの平均値と標準偏差をまとめたものである．

表 1　1 位の選手のベストタイム，平均値，標準偏差

データ	1 位の選手のベストタイム	平均値	標準偏差
A	376	504	40
B	296	454	45

式と表 1 を用いると，B の 1 位の選手のベストタイムに対する z の値は

$$z = -\boxed{\text{ソ}}.\boxed{\text{タチ}}$$

である．このことから，B の 1 位の選手のベストタイムは，平均値より標準偏差のおよそ $\boxed{\text{ソ}}.\boxed{\text{タチ}}$ 倍だけ小さいことがわかる．

A，B それぞれにおける，1 位の選手についての記述として，次の⓪～③のうち，正しいものは $\boxed{\text{ツ}}$ である．

$\boxed{\text{ツ}}$ の解答群

⓪ ベストタイムで比較すると A の 1 位の選手の方が速く，z の値で比較すると A の 1 位の選手の方が優れている．

① ベストタイムで比較すると B の 1 位の選手の方が速く，z の値で比較すると B の 1 位の選手の方が優れている．

② ベストタイムで比較すると A の 1 位の選手の方が速く，z の値で比較すると B の 1 位の選手の方が優れている．

③ ベストタイムで比較すると B の 1 位の選手の方が速く，z の値で比較すると A の 1 位の選手の方が優れている．

(2) 太郎さんは，マラソン，10000 m, 5000 m のベストタイムに関連がないかを調べることにした．そのために，2022 年末時点でのこれら 3 種目のベストタイムをすべて確認できた日本人男子選手のうち，マラソンのベストタイムが速い方から 50 人を選んだ．

図 4 と図 5 はそれぞれ，選んだ 50 人についてのマラソンと 10000 m のベストタイム，5000 m と 10000 m のベストタイムの散布図である．ただし，5000 m と 10000 m のベストタイムは秒単位で表し，マラソンのベストタイムは (1) の場合と同様，実際のベストタイムから 2 時間を引いた時間を秒単位で表したものとする．なお，これらの散布図には，完全に重なっている点はない．

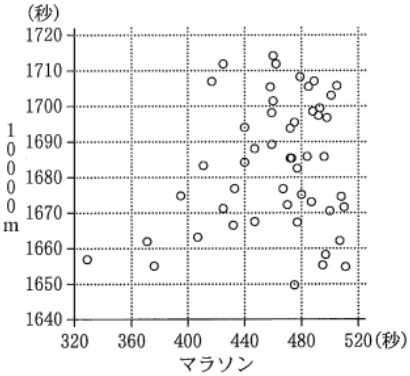

図 4　マラソンと 10000 m の散布図

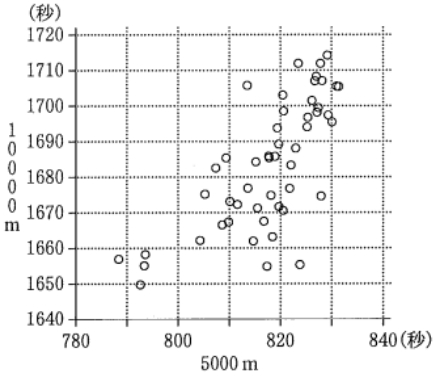

図 5　5000 m と 10000 m の散布図

次の (a), (b) は，図 4 と図 5 に関する記述である．

(a) マラソンのベストタイムの速い方から 3 番目までの選手の 10000m のベストタイムは，3 選手とも 1670 秒未満である．

(b) マラソンと 10000m の間の相関は，5000m と 10000m の間の相関より強い．

(a)，(b) の正誤の組合せとして正しいものは $\boxed{\text{テ}}$ である．

$\boxed{\text{テ}}$ の解答群

	⓪	①	②	③
(a)	正	正	誤	誤
(b)	正	誤	正	誤

(24 共通テスト 本試験 IA 2-2)

【答】

サ	シ	ス	セ	ソ	タチ	ツ	テ
8	6	4	0	3	51	1	1

【解答】

(1) (i) 図 1 から A の最頻値 (モード，最も個数の多い値) は

510 以上 540 未満　(⑧)　……(答)

の階級値である．

図 2 から，各階級ごとに速い方からの順位をみていくと

270 以上 300 未満の 1 人は，　速い方から 1 番目
300 以上 330 未満の 1 人は，　速い方から 2 番目
330 以上 360 未満の 0 人は，　速い方から 2 番目
360 以上 390 未満の 2 人は，　速い方から 4 番目以内
390 以上 420 未満の 5 人は，　速い方から 9 番目以内
420 以上 450 未満の 10 人は，　速い方から 19 番目以内
450 以上 480 未満の 16 人は，　速い方から 35 番目以内

であるから，B の中央値 (25 番目と 26 番目の値の平均値) が含まれる階級 (速い方から 25 人目，26 人目が含まれる階級) は

450 以上 480 未満　(⑥)　……(答)

である．

(ii) B の速い方から 13 番目の選手のベストタイムは第 1 四分位数でありおよそ 435 秒，A の速い方から 13 番目の選手のベストタイムは第 1 四分位数でありおよそ 480 秒であり，B の方がおよそ

$480 - 435 = \mathbf{45}$ 秒速い．　(④)　……(答)

A の四分位範囲はおよそ $530 - 480 = 50$，B の四分位範囲はおよそ $485 - 435 = 50$ であり

$$|(\text{A の四分位範囲}) - (\text{B の四分位範囲})| = |50 - 50| = 0$$

であり

0 以上 20 未満　(⓪)　……(答)

である．

(iii) 式と表 1 を用いると，B の 1 位の選手のベストタイムに対する z の値は

$$296 = 454 + z \times 45$$

$$\therefore \quad z = \frac{296 - 454}{45} = -3.511\cdots \fallingdotseq \mathbf{-3.51} \qquad \cdots\cdots(\text{答})$$

である．A の 1 位の選手のベストタイムに対する z の値は

$$376 = 504 + z \times 40$$
$$\therefore \quad z = \frac{376 - 504}{40} = -3.2$$

である．

ベストタイムで比較すると A は 376，B は 296 で **B の 1 位の選手の方が速く，**
z **の値で比較すると** A は -3.2，B は -3.51 であり，B の方が小さいから，**B の 1 位の選手の方が優れている．** (①) ……(答)

(2) (a) マラソンのベストタイムの速い方から 3 番目までの選手は図 4 の左下の 3 つの○であり，10000m のベストタイムは，3 選手とも 1670 秒未満であるから，記述 (a) は**正しい**．

(b) マラソンと 10000m の間の相関よりも，5000m と 10000m の間の相関の方が強いから，記述 (b) は**誤り**である．

よって，(a)，(b) の正誤の組合せとして正しいものは (①) である． ……(答)