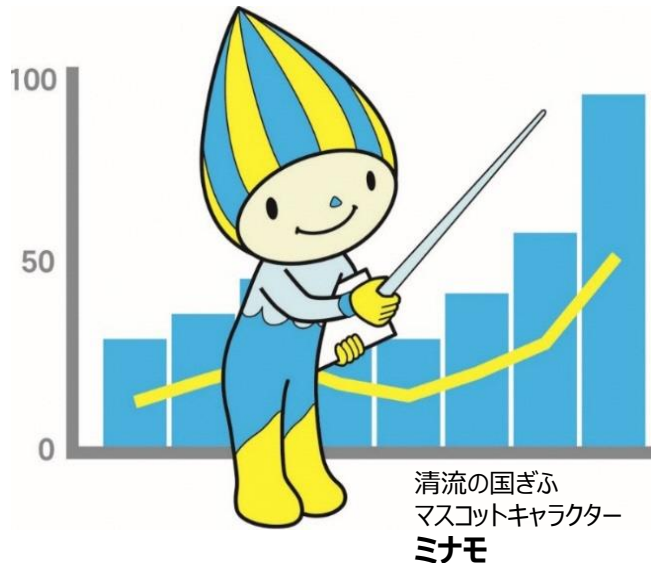


# データ活用講座

## ～データ活用・分析のコツ～



岐阜県環境生活部  
統計課企画分析係

岐阜県統計課  
マスコットキャラクター  
テルミー



# 本日の講義

- 1 統計資料の見方・注意点
- 2 データ分析のコツを知ろう

# 1 統計資料の見方・注意点

今後、グラフなどを読み取る際には、これから話す内容を思い出して、惑わされないようにしよう。



# 統計って何だろう？

## 統べて 計る

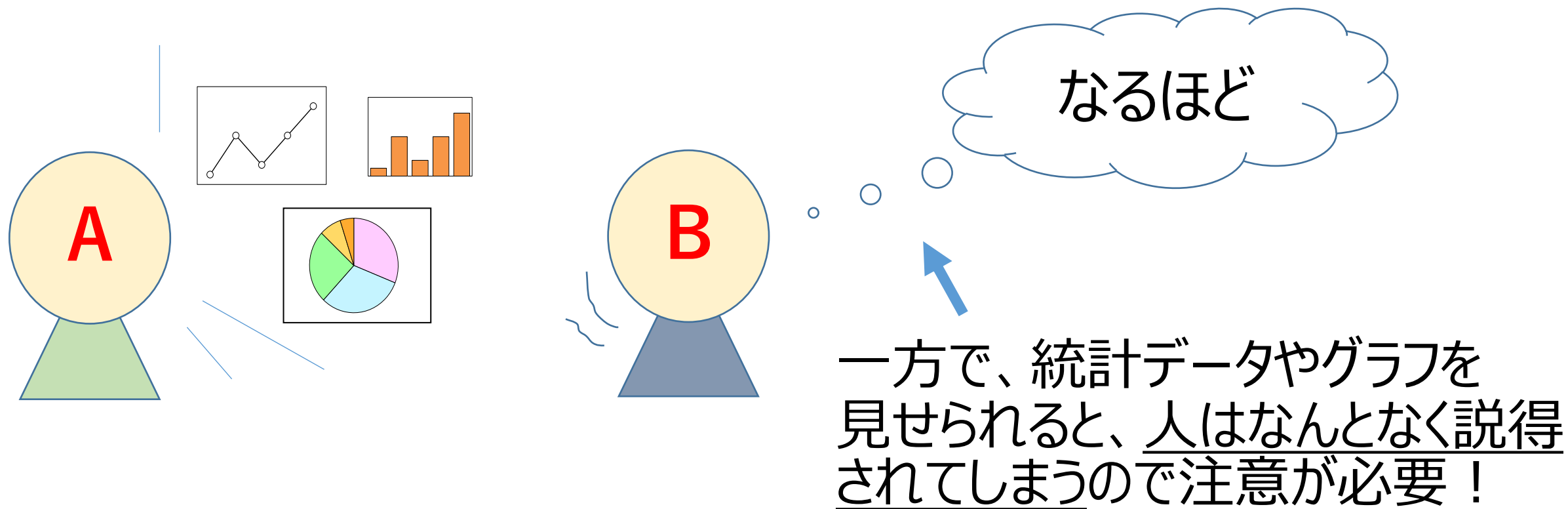
集団や現象を  
観察・測定

集計・整理

指数としてとらえ  
たり、表やグラフ  
でまとめて表現

統計データは、印象や偏見、思い込みに惑わされず、**根拠に基づいた判断**ができる。

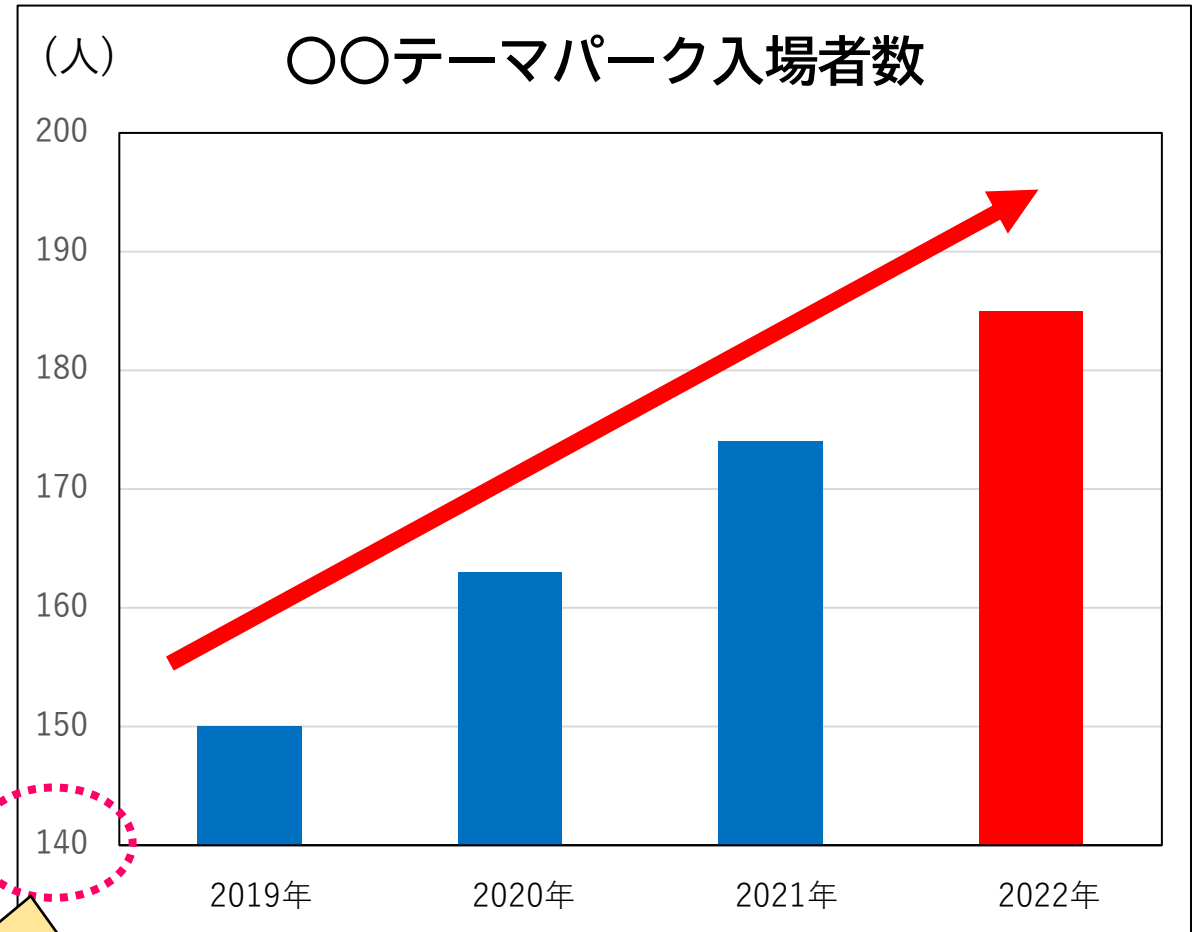
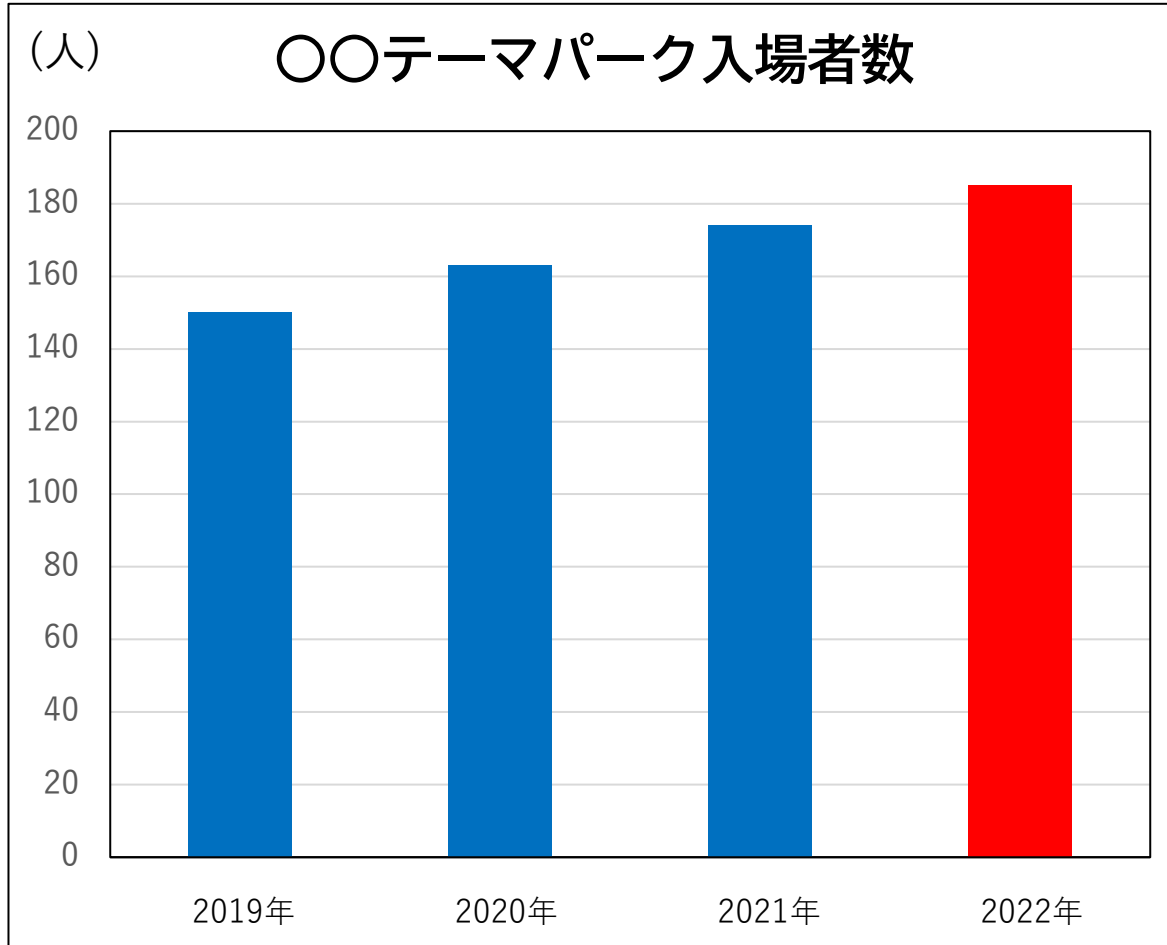
また、統計データを使って伝えれば、**説得力**が増す。



## 注意点① いつ誰が作った統計なのかを確認

- いつ誰が作ったのか分からない統計、「**当社調べ**」  
「**当社比**」は鵜呑みにしない
- 公的機関**や**第三者機関**による統計であれば安心
- 古すぎる統計**は役に立たない

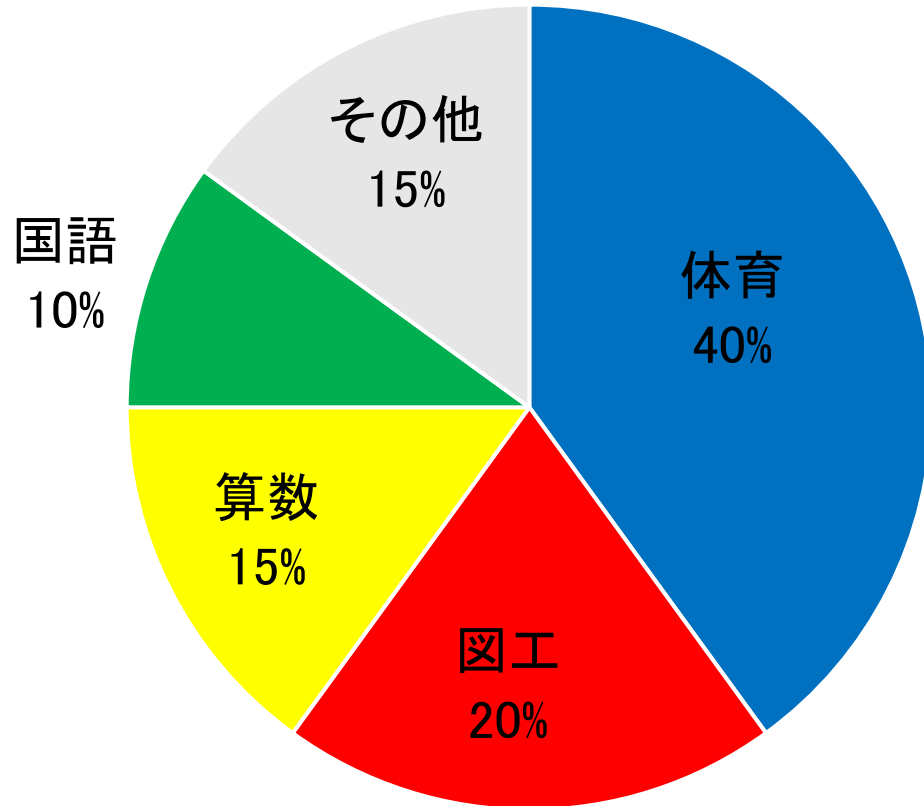
## 注意点② グラフに惑わされない



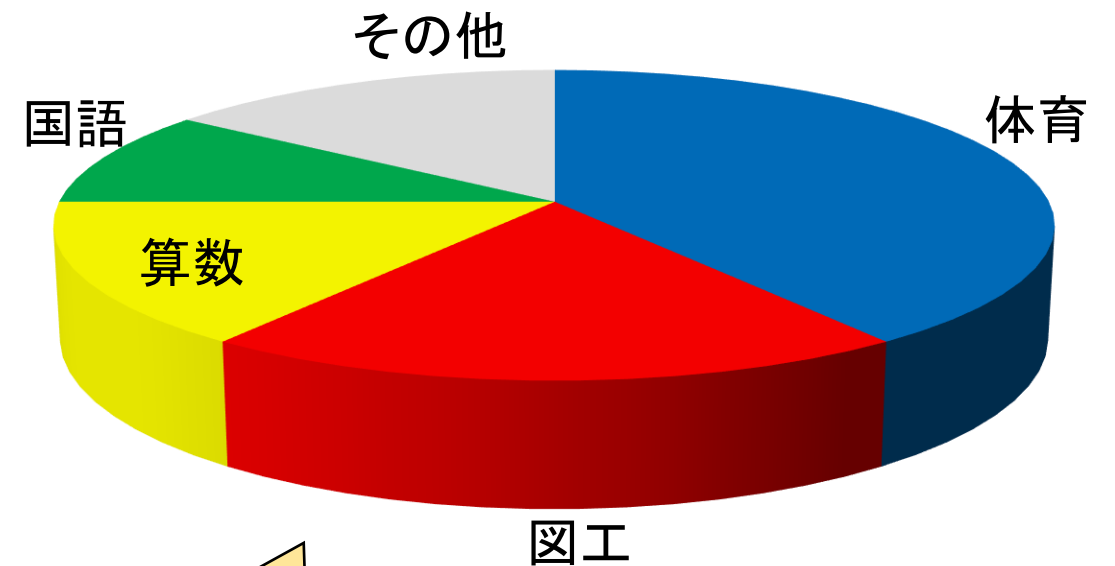
メモリの間隔に注意!

## 注意点② グラフに惑わされない

小学校4年生が好きな教科の割合



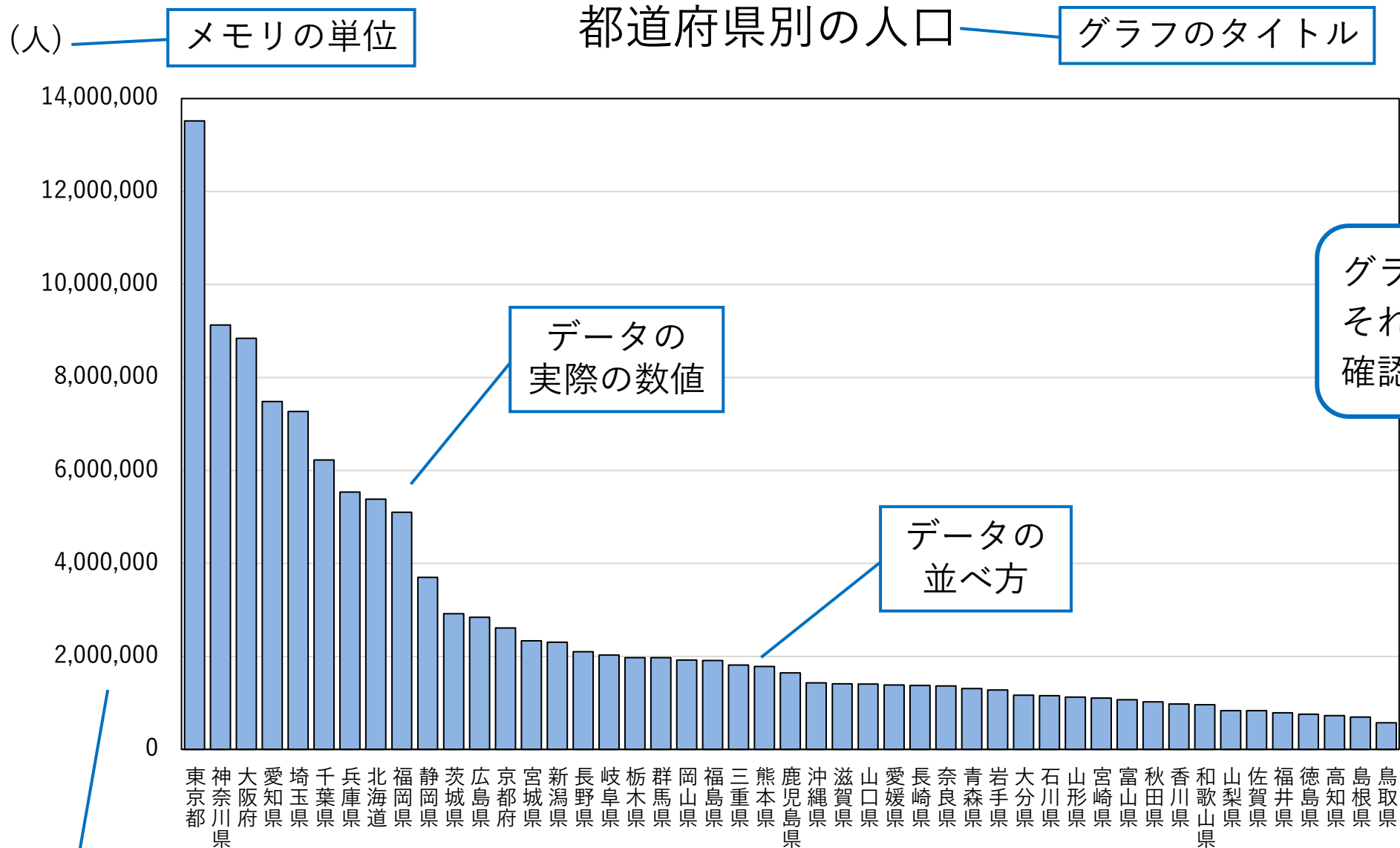
小学校4年生が好きな教科の割合



立体にした場合の目の錯覚に注意！



# グラフの7つの要素



グラフをみるときは、  
それぞれの項目をしっかりと  
確認することが大切だね。



横軸の値

縦軸の値

出典

出典：総務省「国勢調査 2015」

## 2 データ分析のコツを知ろう

～データの代表値や散らばりを見る～

## 【課題1】

岐阜県の自家用乗用車保有台数は  
他の都道府県に比べて、「多い方」か  
「少ない方」か？



岐阜県の自家用乗用車は、

1,298,380台

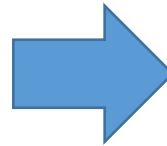
(一財) 自動車検査登録情報協会  
「都道府県別・車種別保有台数」 (令和6年5月末現在)

データは、(一財) 自動車検査登録情報協会  
ホームページに公表されているよ。



# (ワーク1) 自家用乗用車保有台数

都道府県	台	都道府県	台	都道府県	台
北海道	2,798,000	石川県	728,919	岡山県	1,165,874
青森県	722,476	福井県	512,724	広島県	1,466,251
岩手県	738,326	山梨県	564,264	山口県	815,421
宮城県	1,304,945	長野県	1,387,335	徳島県	456,440
秋田県	580,143	<b>岐阜県</b>	<b>1,298,380</b>	香川県	595,460
山形県	687,113	静岡県	2,230,024	愛媛県	745,961
福島県	1,217,334	愛知県	4,228,640	高知県	395,146
茨城県	2,004,497	三重県	1,163,635	福岡県	2,657,699
栃木県	1,348,778	滋賀県	821,710	佐賀県	514,162
群馬県	1,388,375	京都府	998,369	長崎県	702,446
埼玉県	3,252,009	大阪府	2,801,070	熊本県	1,051,006
千葉県	2,858,571	兵庫県	2,324,617	大分県	698,062
東京都	3,148,282	奈良県	652,734	宮崎県	682,054
神奈川県	3,063,731	和歌山県	544,026	鹿児島県	966,179
新潟県	1,384,851	鳥取県	346,649	沖縄県	917,792
富山県	707,548	島根県	408,821		

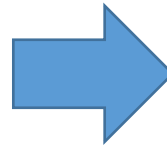


都道府県	万台	都道府県	万台	都道府県	万台
北海道	280	石川県	73	岡山県	117
青森県	72	福井県	51	広島県	147
岩手県	74	山梨県	56	山口県	82
宮城県	130	長野県	139	徳島県	46
秋田県	58	<b>岐阜県</b>		香川県	60
山形県	69	静岡県	223	愛媛県	75
福島県	122	愛知県	423	高知県	40
茨城県	200	三重県	116	福岡県	266
栃木県	135	滋賀県	82	佐賀県	51
群馬県	139	京都府	100	長崎県	70
埼玉県	325	大阪府	280	熊本県	105
千葉県	286	兵庫県	232	大分県	70
東京都	315	奈良県	65	宮崎県	68
神奈川県	306	和歌山県	54	鹿児島県	97
新潟県	138	鳥取県	35	沖縄県	92
富山県	71	島根県	41		

見やすくするために、  
**1万の位までの概数**にして考えます。

# (答え) 自家用乗用車保有台数

都道府県	台	都道府県	台	都道府県	台
北海道	2,798,000	石川県	728,919	岡山県	1,165,874
青森県	722,476	福井県	512,724	広島県	1,466,251
岩手県	738,326	山梨県	564,264	山口県	815,421
宮城県	1,304,945	長野県	1,387,335	徳島県	456,440
秋田県	580,143	<b>岐阜県</b>	<b>1,298,380</b>	香川県	595,460
山形県	687,113	静岡県	2,230,024	愛媛県	745,961
福島県	1,217,334	愛知県	4,228,640	高知県	395,146
茨城県	2,004,497	三重県	1,163,635	福岡県	2,657,699
栃木県	1,348,778	滋賀県	821,710	佐賀県	514,162
群馬県	1,388,375	京都府	998,369	長崎県	702,446
埼玉県	3,252,009	大阪府	2,801,070	熊本県	1,051,006
千葉県	2,858,571	兵庫県	2,324,617	大分県	698,062
東京都	3,148,282	奈良県	652,734	宮崎県	682,054
神奈川県	3,063,731	和歌山県	544,026	鹿児島県	966,179
新潟県	1,384,851	鳥取県	346,649	沖縄県	917,792
富山県	707,548	島根県	408,821		



都道府県	万台	都道府県	万台	都道府県	万台
北海道	280	石川県	73	岡山県	117
青森県	72	福井県	51	広島県	147
岩手県	74	山梨県	56	山口県	82
宮城県	130	長野県	139	徳島県	46
秋田県	58	<b>岐阜県</b>	<b>130</b>	香川県	60
山形県	69	静岡県	223	愛媛県	75
福島県	122	愛知県	423	高知県	40
茨城県	200	三重県	116	福岡県	266
栃木県	135	滋賀県	82	佐賀県	51
群馬県	139	京都府	100	長崎県	70
埼玉県	325	大阪府	280	熊本県	105
千葉県	286	兵庫県	232	大分県	70
東京都	315	奈良県	65	宮崎県	68
神奈川県	306	和歌山県	54	鹿児島県	97
新潟県	138	鳥取県	35	沖縄県	92
富山県	71	島根県	41		

見やすくするために、  
**1万の位までの概数**にして考えます。

多い方が、少ない方が、調べるにはどうしたらよいのでしょうか？

- 1 平均を調べる。
- 2 ランキングで順位を調べる。
- 3 度数分布表に整理し、ヒストグラムを分析する。



## (ワーク2) 平均を調べる

○ 全都道府県の自家用乗用車数の合計を求めて、平均を計算してみましょう。

→ 合計は、〇〇〇〇万台 です。

○ 岐阜県の自家用乗用車数は、130万台 です。

○ 一都道府県の自家用乗用車数（平均）は、約〇〇〇万台（整数）です。

岐阜県の自家用乗用車数は平均よりも多いでしょうか。

それとも少ないでしょうか。



## (答え) 平均を調べる

○ 全都道府県の自家用乗用車数の合計を求めて、平均を計算してみましょう。

→ 合計は、6,206万台 です。

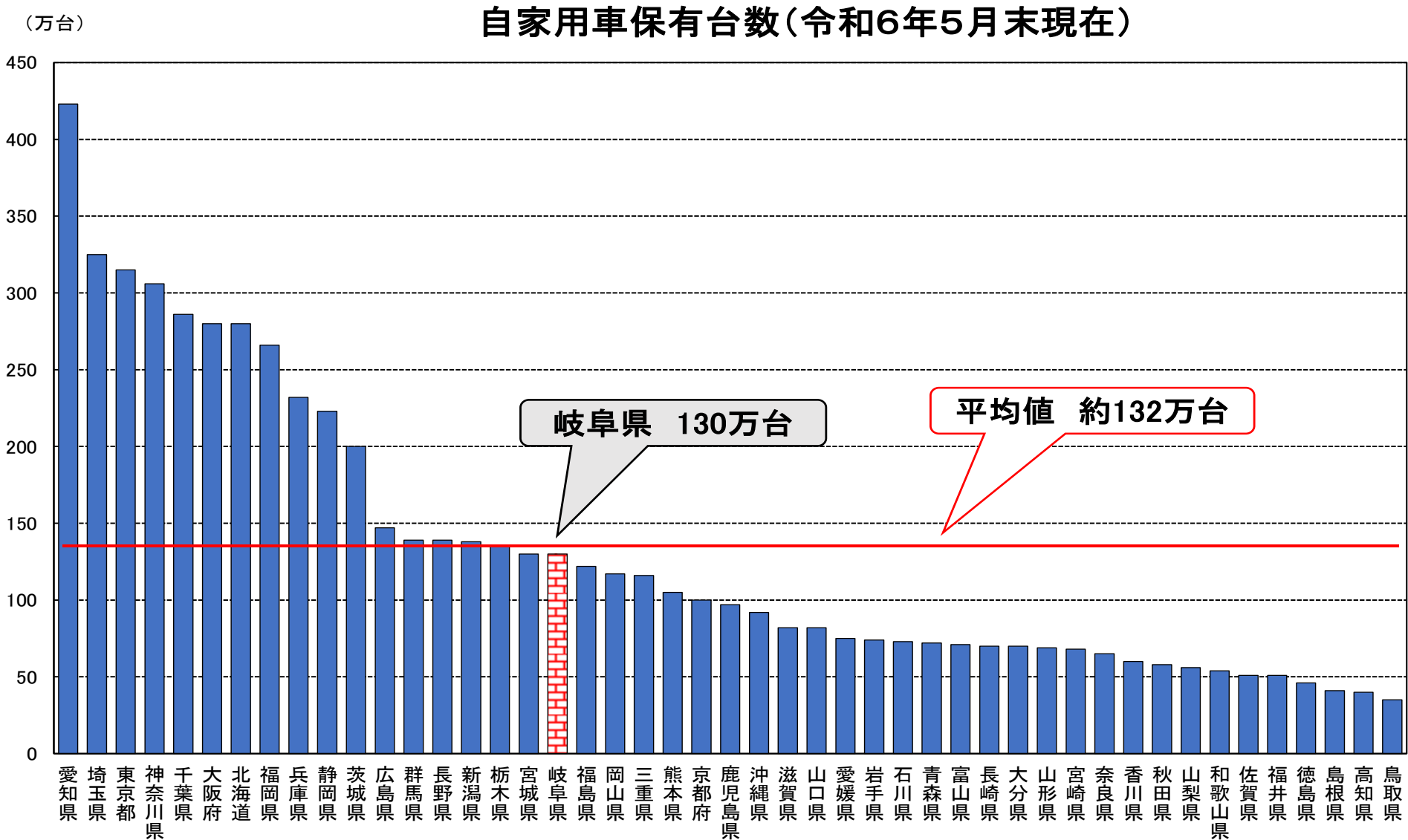
○ 岐阜県の自家用乗用車数は、130万台 です。

○ 一都道府県の自家用乗用車数（平均）は、約132万台（整数）です。

→ 岐阜県の自家用乗用車数は平均より少ない。

◎ **ということは、少ない方なのか？**  
(これだけでは、まだ断定できません)

# グラフで分析 (平均値)



出典: (一財)自動車検査登録情報協会「都道府県別・車種別自動車保有台数」(令和6年5月末現在)

# (ワーク3) ランキングで順位を調べる

順位	都道府県	万台
1		
2	埼玉県	325
3	東京都	315
4	神奈川県	306
5	千葉県	286
6	大阪府	280
7	北海道	280
8	福岡県	266
9	兵庫県	232
10	静岡県	223
11	茨城県	200
12	広島県	147
13	群馬県	139
14	長野県	139
15	新潟県	138
16	栃木県	135

順位	都道府県	万台
17	宮城県	130
18	岐阜県	
19	福島県	122
20	岡山県	117
21	三重県	116
22	熊本県	105
23	京都府	100
24	鹿児島県	97
25	沖縄県	92
26	滋賀県	82
27	山口県	82
28	愛媛県	75
29	岩手県	74
30	石川県	73
31	青森県	72
32	富山県	71

順位	都道府県	万台
33	長崎県	70
34	大分県	70
35	山形県	69
36	宮崎県	68
37	奈良県	65
38	香川県	60
39	秋田県	58
40	山梨県	56
41	和歌山県	54
42	佐賀県	51
43	福井県	51
44	徳島県	46
45	島根県	41
46	高知県	40
47		

# (答え) ランキングで順位を調べる

順位	都道府県	万台
1	愛知県	423
2	埼玉県	325
3	東京都	315
4	神奈川県	306
5	千葉県	286
6	大阪府	280
7	北海道	280
8	福岡県	266
9	兵庫県	232
10	静岡県	223
11	茨城県	200
12	広島県	147
13	群馬県	139
14	長野県	139
15	新潟県	138
16	栃木県	135

順位	都道府県	万台
17	宮城県	130
18	岐阜県	130
19	福島県	122
20	岡山県	117
21	三重県	116
22	熊本県	105
23	京都府	100
24	鹿児島県	97
25	沖縄県	92
26	滋賀県	82
27	山口県	82
28	愛媛県	75
29	岩手県	74
30	石川県	73
31	青森県	72
32	富山県	71

順位	都道府県	万台
33	長崎県	70
34	大分県	70
35	山形県	69
36	宮崎県	68
37	奈良県	65
38	香川県	60
39	秋田県	58
40	山梨県	56
41	和歌山県	54
42	佐賀県	51
43	福井県	51
44	徳島県	46
45	島根県	41
46	高知県	40
47	鳥取県	35

おおっ！  
これは見やすい



# (復習 1) ランキングで順位を調べる

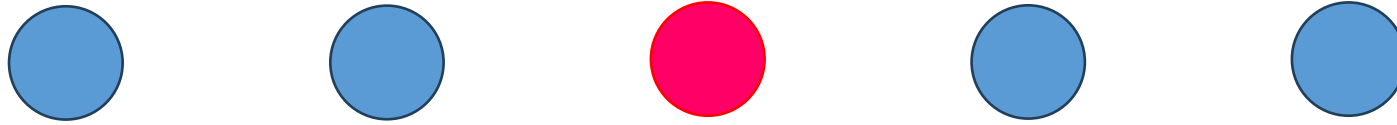
## 【用語の確認】

- **最大値** : データの中で、一番大きな値  
(自家用車保有台数が第1位の都道府県)
- **最小値** : データの中で、一番小さな値  
(自家用車保有台数が第47位の都道府県)
- **中央値** : データを小さい順に並べた時の真ん中の値  
(自家用車保有台数が真ん中の都道府県)

# (復習 2) ランキングで順位を調べる

## 【中央値の求め方】

データが奇数個の場合



中央値

データが偶数個の場合



真ん中の2つのデータを足して、2で割って中央値を求める。

## (ワーク3) ランキングで順位を調べる

自家用乗用車数を順位で考えよう。

- **最大値** : 第1位の都道府県は、〇〇県の〇〇〇万台
- **最小値** : 第47位の都道府県は、〇〇県の〇〇万台
- **順位** : 岐阜県は、〇〇位
- **中央値** : 〇〇〇県の〇〇万台

## (答え) ランキングで順位を調べる

自家用乗用車数を順位で考えよう。

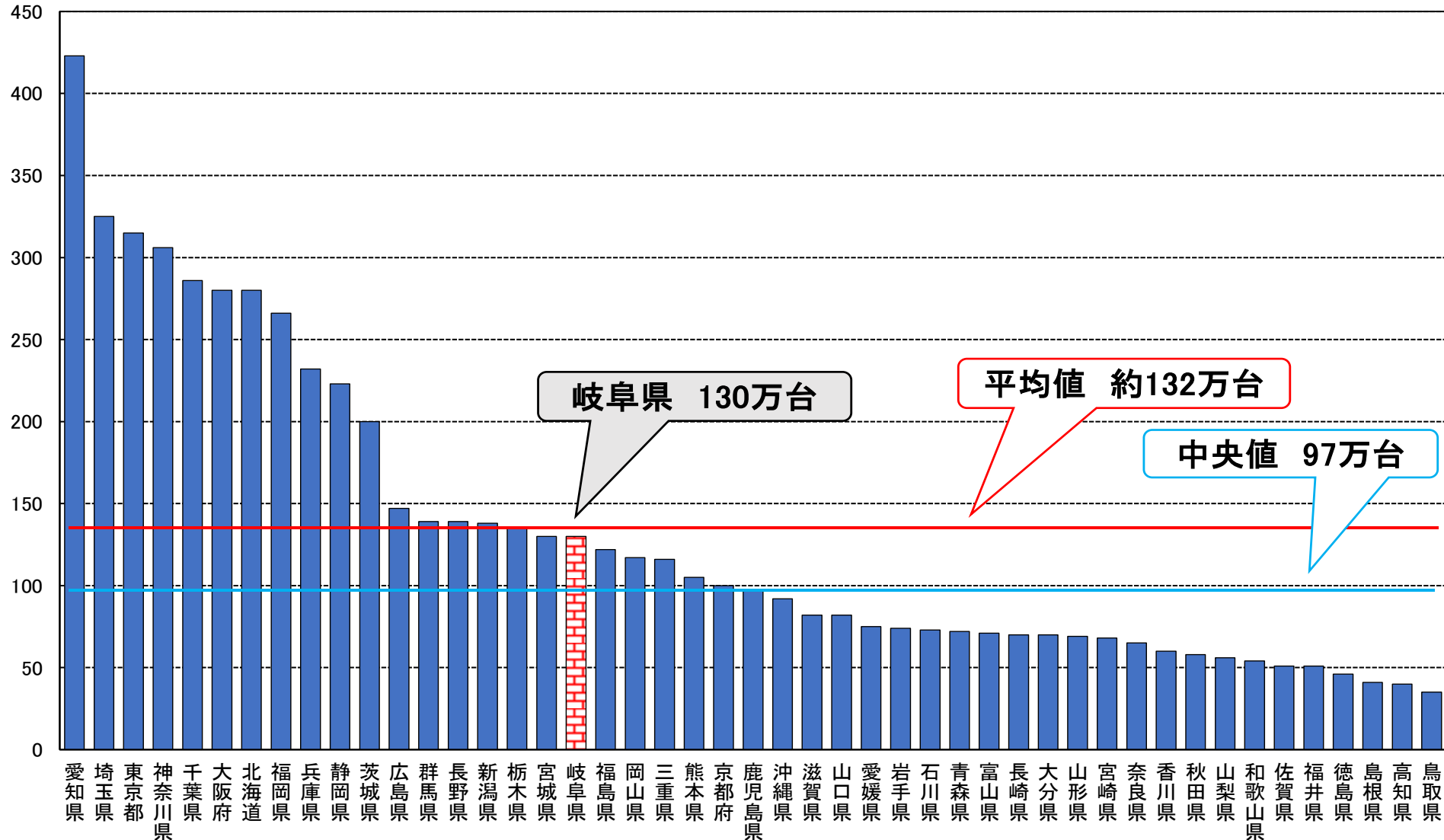
- **最大値** : 第1位の都道府県は、愛知県の423万台
  - **最小値** : 第47位の都道府県は、鳥取県の35万台
  - **順位** : 岐阜県は、18位
  - **中央値** : 鹿児島県の97万台
- ※ データが奇数個 (47都道府県) なので、中央値は24位の数値



# グラフで分析（中央値）

(万台)

## 自家用車保有台数(令和6年5月末現在)



出典：(一財)自動車検査登録情報協会「都道府県別・車種別自動車保有台数」(令和6年5月末現在)

# グラフから平均値と中央値で比較すると

岐阜県は、

- 平均値と比べると少ない
- 中央値と比べると多い

困りましたね。いったいどっちなんだ？



何万台くらいの県が最も多いのか、  
数字がどの程度偏っているか、調べてみよう。

(ア) 表の値に沿って、同じ階級の値の県を数える。

⇒ **度数分布表**

(イ) (ア) で作成した表の値からグラフを作る。

⇒ **ヒストグラム**



(復習 1) 何万台くらいの県が最も多いのか、  
数字がどの程度偏っているか、調べてみよう。

## 【用語の確認】

- **度数分布表** : データを階級ごとに分けて分布を表した表
- **度数** : 各階級に含まれるデータの個数
- **階級** : データを分ける区間
- **階級値** : 各階級の真ん中の値 (各階級の中央値)
- **階級の幅** : 区間の幅 (広さ)

# (ワーク4) 自家用車保有台数を階級ごとに分けて度数分布表を作成する

ランキング表

順位	都道府県	万台
1	愛知県	423
2	埼玉県	325
3	東京都	315
4	神奈川県	306
5	千葉県	286
6	大阪府	280
7	北海道	280
8	福岡県	266
9	兵庫県	232
10	静岡県	223
11	茨城県	200
12	広島県	147
13	群馬県	139
14	長野県	139
15	新潟県	138
16	栃木県	135

順位	都道府県	万台
17	宮城県	130
18	岐阜県	130
19	福島県	122
20	岡山県	117
21	三重県	116
22	熊本県	105
23	京都府	100
24	鹿児島県	97
25	沖縄県	92
26	滋賀県	82
27	山口県	82
28	愛媛県	75
29	岩手県	74
30	石川県	73
31	青森県	72
32	富山県	71

順位	都道府県	万台
33	長崎県	70
34	大分県	70
35	山形県	69
36	宮崎県	68
37	奈良県	65
38	香川県	60
39	秋田県	58
40	山梨県	56
41	和歌山県	54
42	佐賀県	51
43	福井県	51
44	徳島県	46
45	島根県	41
46	高知県	40
47	鳥取県	35



度数分布表

階級(万台) 以上 未満	階級値	度数(都道府県数)
0~50		
50~100		
100~150		
150~200		
200~250		
250~300		
300~350		
350~400		
400~450		
合計		47

# (答え) 自家用車保有台数を階級ごとに分けて度数分布表を作成する

ランキング表

順位	都道府県	万台
1	愛知県	423
2	埼玉県	325
3	東京都	315
4	神奈川県	306
5	千葉県	286
6	大阪府	280
7	北海道	280
8	福岡県	266
9	兵庫県	232
10	静岡県	223
11	茨城県	200
12	広島県	147
13	群馬県	139
14	長野県	139
15	新潟県	138
16	栃木県	135

順位	都道府県	万台
17	宮城県	130
18	岐阜県	130
19	福島県	122
20	岡山県	117
21	三重県	116
22	熊本県	105
23	京都府	100
24	鹿児島県	97
25	沖縄県	92
26	滋賀県	82
27	山口県	82
28	愛媛県	75
29	岩手県	74
30	石川県	73
31	青森県	72
32	富山県	71

順位	都道府県	万台
33	長崎県	70
34	大分県	70
35	山形県	69
36	宮崎県	68
37	奈良県	65
38	香川県	60
39	秋田県	58
40	山梨県	56
41	和歌山県	54
42	佐賀県	51
43	福井県	51
44	徳島県	46
45	島根県	41
46	高知県	40
47	鳥取県	35



度数分布表

階級(万台) 以上 未満	階級値	度数(都道府県数)
0~50	25	4
50~100	75	20
100~150	125	12
150~200	175	0
200~250	225	3
250~300	275	4
300~350	325	3
350~400	375	0
400~450	425	1
合計		47

(復習 2) 何万台くらいの県が最も多いのか、  
数字がどの程度偏っているか、調べてみよう。

## 【用語の確認】

- **ヒストグラム** :度数分布表を柱状グラフで表したもの
- **最頻値** :データの中で最も度数 (頻度) の多い値  
※ヒストグラムから最頻値を求める場合  
→最も度数の多い階級の階級値が最頻値  
となる

# (ワーク5) 度数分布表からヒストグラムを作成し、分析する

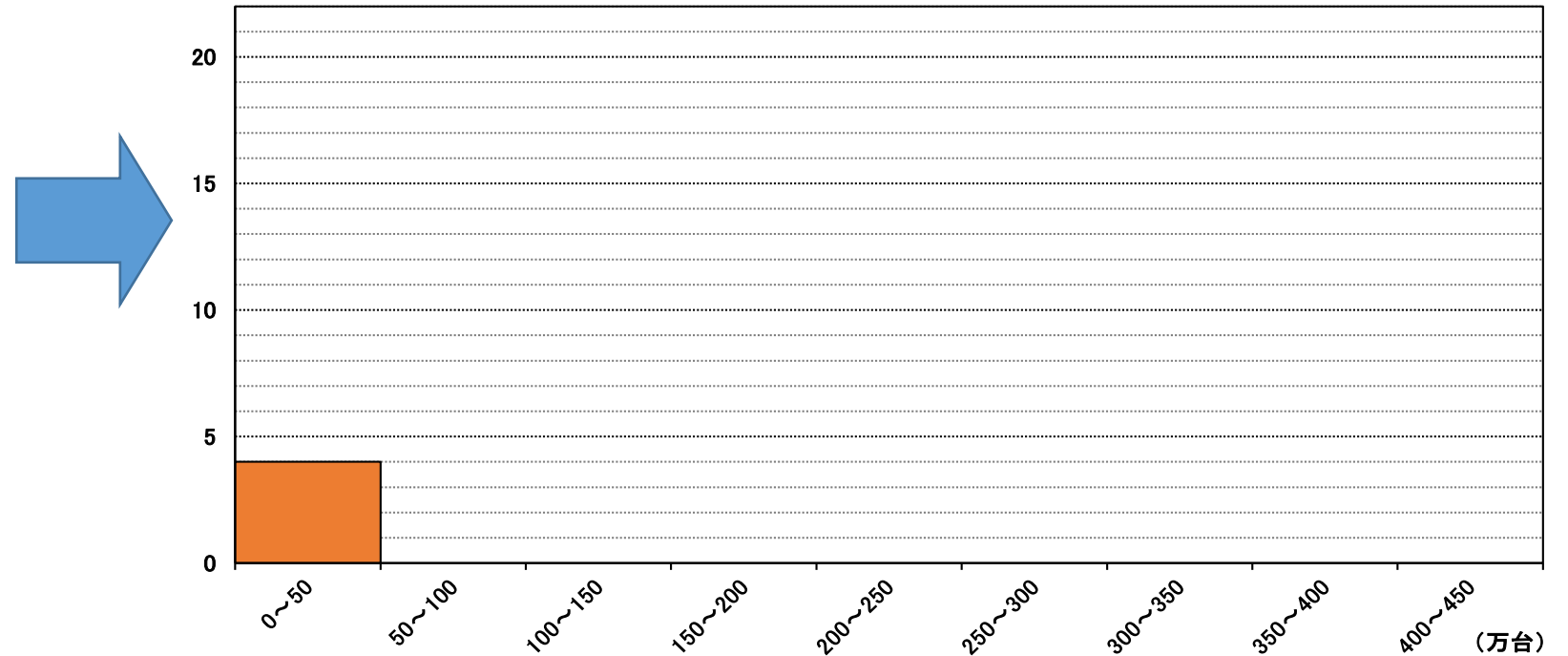
度数分布表

階級(万台) 以上 未満	階級値	度数(都道府県数)
0~50	25	4
50~100	75	20
100~150	125	12
150~200	175	0
200~250	225	3
250~300	275	4
300~350	325	3
350~400	375	0
400~450	425	1
合計		47

ヒストグラム

(都道府県数)

自家用車保有台数(令和6年5月末現在)



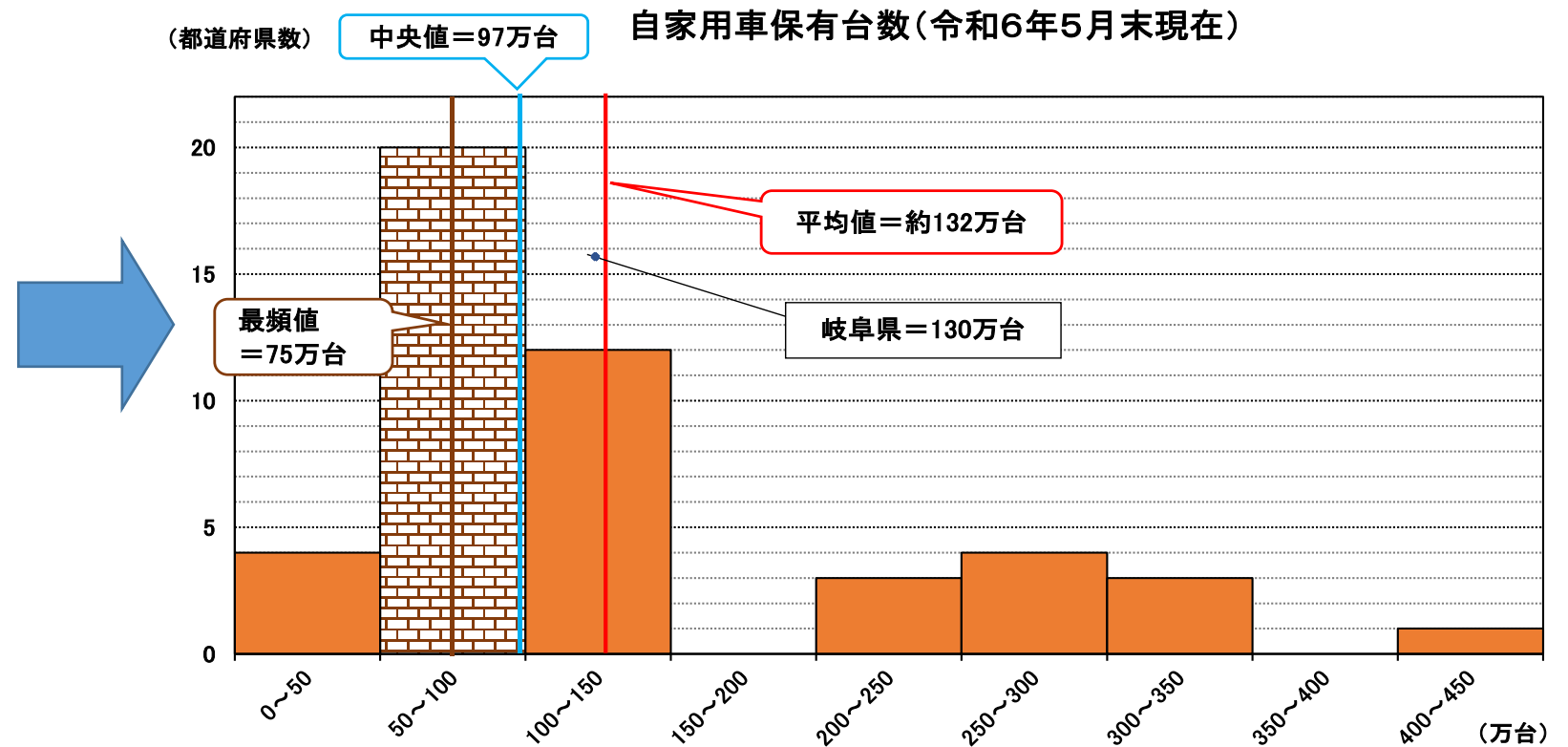


# (答え) 度数分布表からヒストグラムを作成し、分析する

## 度数分布表

階級(万台) 以上 未満	階級値	度数(都道府県数)
0~50	25	4
50~100	75	20
100~150	125	12
150~200	175	0
200~250	225	3
250~300	275	4
300~350	325	3
350~400	375	0
400~450	425	1
合計		47

## ヒストグラム



# ヒストグラムを分析すると

- 最も度数が多い階級は、50以上100万台未満で、この階級に20県が属している。（最頻値は75万台）
  - 岐阜県は、100以上150万台未満の階級に属している。
- 岐阜県は最頻値階級よりも上位の階級に位置している。



## 【まとめ】代表値から分析

- 1 岐阜県は、平均値よりは少ない。
- 2 しかし、ランキングをみると、  
岐阜県は多い方から18位。中央値よりも多い。
- 3 ヒストグラムを分析すると、岐阜県は最頻値よりも上位にある。

**この結果から、岐阜県の自家用乗用車保有台数は、多い方と言える。**



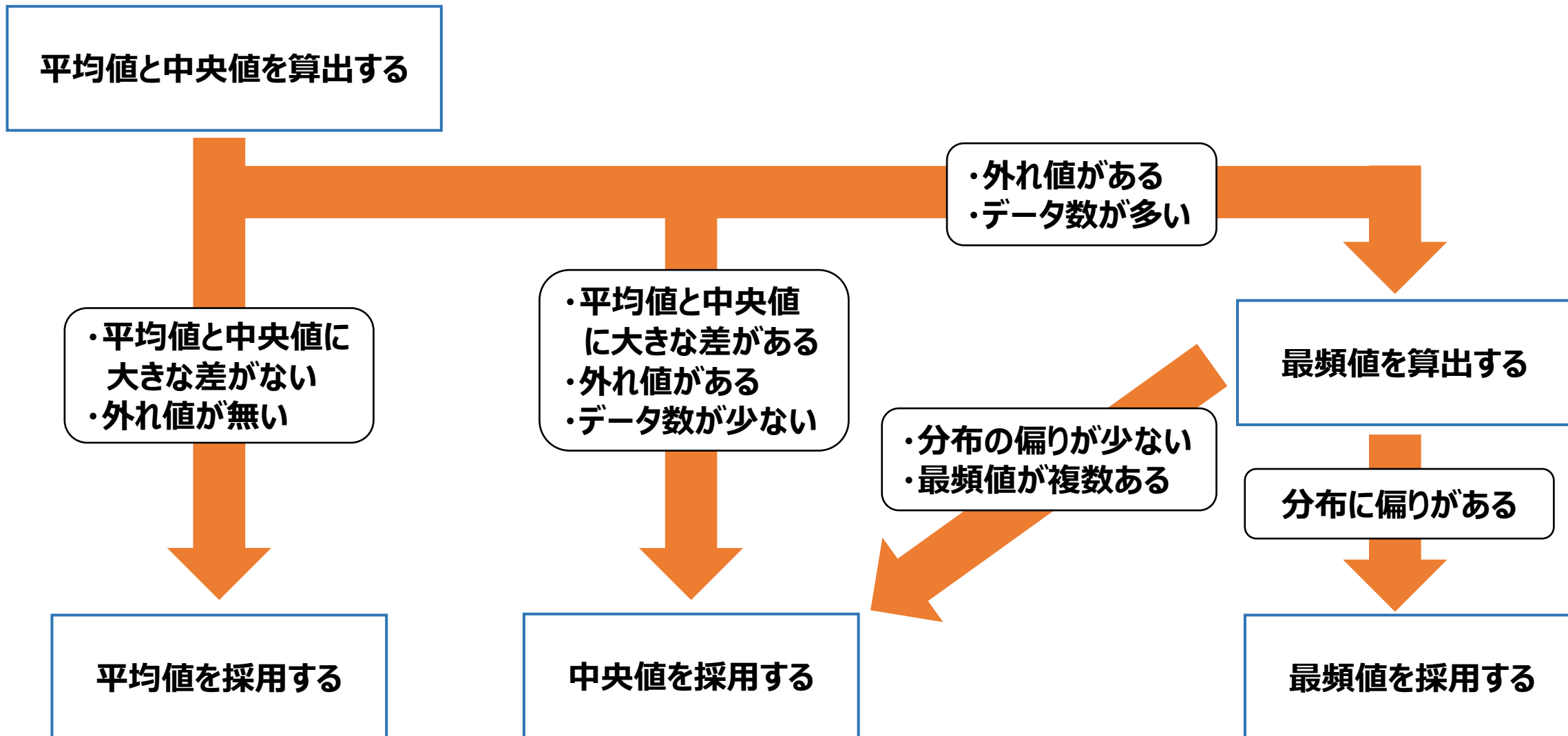
# 平均値、中央値、最頻値の使い分け

	メリット	デメリット
平均値	すべての値を考慮できる (使用例) 身長、テストの点数など	外れ値があると、実態とはかけ離れた値となる
中央値	外れ値があっても、実態に近い値となる (使用例) 年収、貯蓄など	すべての値を考慮できない 分布に偏りがある場合には使えない
最頻値	外れ値があっても、実態に近い値となる 分布に偏りがある場合も使える	データ数が多い場合しか使えない 最頻値が複数存在する場合がある

※外れ値とは、データの中で他の値から極端に離れた値のこと。

# 平均値、中央値、最頻値の使い分け

## 【代表値の選び方（フローチャート）】

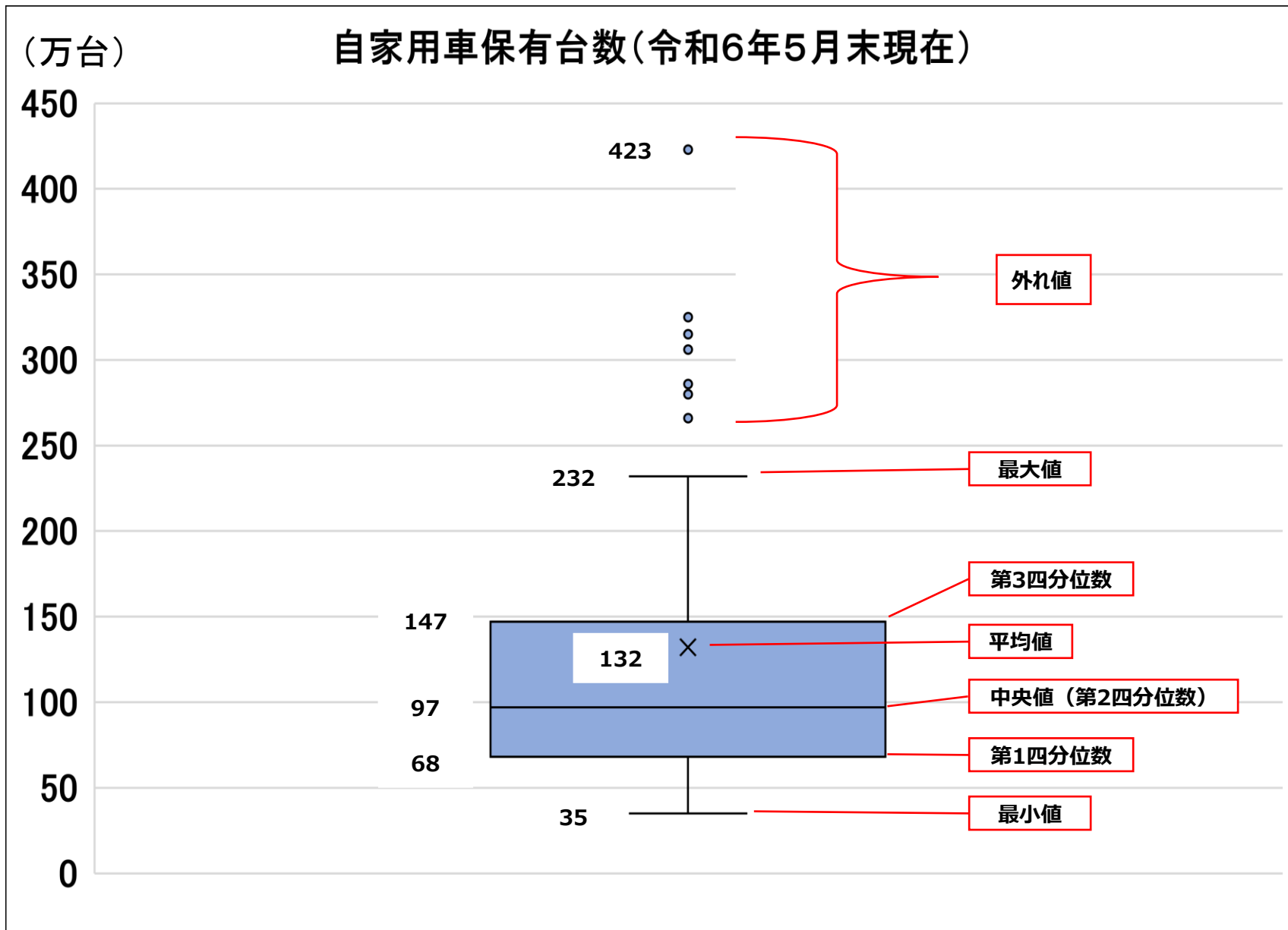


## (復習 1) 箱ひげ図を活用して、データの散らばりを見る

### 【用語の確認】

- **箱ひげ図** : 「箱」と「ひげ」と呼ばれる直線で構成され、データを大きさ順に並べた時の分布 (散らばり)
- **四分位数** : データの小さいものから25%、50%、75%に該当する値のこと
- **第1四分位数** : 小さい方から25%の位置にある数
- **第3四分位数** : 小さい方から75%の位置にある数

# 箱ひげ図を活用して、データの散らばりを見る



## 箱ひげ図における外れ値

箱ひげ図の外れ値は下記のとおり定義される

- 第1四分位数から四分位範囲の1.5倍離れた値
- 第3四分位数から四分位範囲の1.5倍離れた値

※四分位範囲とは・・・  
第3四分位数と第1四分位数の差

**全体の傾向を見て、総合的に判断することが大事**

**データを分析するには、  
代表値（平均値、中央値、最頻値）を比較  
したり、ヒストグラムや箱ひげ図等からデータの  
散らばりを把握して、総合的に判断することが  
大事です。**





# 1人当たり自家用車保有台数のランキングで順位を調べる

1人当たり自家用車保有台数でランキングを調べましょう。

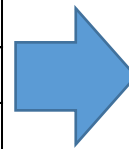
**【計算式】**

**1人当たり自家用車保有台数 = 自家用乗用車数 ÷ 人口**

※人口は、総務省が公表している「人口推計 令和5年10月1日現在」を使用

# (ワーク6) 都道府県別人口 (令和5年10月1日現在)

都道府県	人	都道府県	人	都道府県	人
北海道	5,092,453	石川県	1,108,957	岡山県	1,846,707
青森県	1,184,374	福井県	744,405	広島県	2,737,848
岩手県	1,163,212	山梨県	795,843	山口県	1,297,572
宮城県	2,264,433	長野県	2,003,918	徳島県	694,927
秋田県	913,601	<b>岐阜県</b>	<b>1,931,212</b>	香川県	925,588
山形県	1,026,207	静岡県	3,555,288	愛媛県	1,291,356
福島県	1,766,645	愛知県	7,476,692	高知県	666,422
茨城県	2,824,595	三重県	1,726,812	福岡県	5,102,730
栃木県	1,897,415	滋賀県	1,406,630	佐賀県	794,859
群馬県	1,901,772	京都府	2,535,224	長崎県	1,267,152
埼玉県	7,331,377	大阪府	8,762,857	熊本県	1,708,834
千葉県	6,256,665	兵庫県	5,369,888	大分県	1,096,299
東京都	14,085,890	奈良県	1,295,525	宮崎県	1,042,223
神奈川県	9,228,870	和歌山県	891,820	鹿児島県	1,548,744
新潟県	2,126,345	鳥取県	537,426	沖縄県	1,467,963
富山県	1,006,739	島根県	649,563		

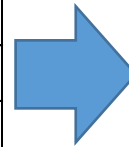


都道府県	万人	都道府県	万人	都道府県	万人
北海道	509	石川県	111	岡山県	185
青森県	118	福井県	74	広島県	274
岩手県	116	山梨県	80	山口県	130
宮城県	226	長野県	200	徳島県	69
秋田県	91	<b>岐阜県</b>	<b>193</b>	香川県	93
山形県	103	静岡県	356	愛媛県	129
福島県	177	愛知県	748	高知県	67
茨城県	282	三重県	173	福岡県	510
栃木県	190	滋賀県	141	佐賀県	79
群馬県	190	京都府	254	長崎県	127
埼玉県	733	大阪府	876	熊本県	171
千葉県	626	兵庫県	537	大分県	110
東京都	1,409	奈良県	130	宮崎県	104
神奈川県	923	和歌山県	89	鹿児島県	155
新潟県	213	鳥取県	54	沖縄県	147
富山県	101	島根県	65		

見やすくするために、**1万の位までの概数**にして考えます。

# (答え) 都道府県別人口 (令和5年10月1日現在)

都道府県	人	都道府県	人	都道府県	人
北海道	5,092,453	石川県	1,108,957	岡山県	1,846,707
青森県	1,184,374	福井県	744,405	広島県	2,737,848
岩手県	1,163,212	山梨県	795,843	山口県	1,297,572
宮城県	2,264,433	長野県	2,003,918	徳島県	694,927
秋田県	913,601	<b>岐阜県</b>	<b>1,931,212</b>	香川県	925,588
山形県	1,026,207	静岡県	3,555,288	愛媛県	1,291,356
福島県	1,766,645	愛知県	7,476,692	高知県	666,422
茨城県	2,824,595	三重県	1,726,812	福岡県	5,102,730
栃木県	1,897,415	滋賀県	1,406,630	佐賀県	794,859
群馬県	1,901,772	京都府	2,535,224	長崎県	1,267,152
埼玉県	7,331,377	大阪府	8,762,857	熊本県	1,708,834
千葉県	6,256,665	兵庫県	5,369,888	大分県	1,096,299
東京都	14,085,890	奈良県	1,295,525	宮崎県	1,042,223
神奈川県	9,228,870	和歌山県	891,820	鹿児島県	1,548,744
新潟県	2,126,345	鳥取県	537,426	沖縄県	1,467,963
富山県	1,006,739	島根県	649,563		



都道府県	万人	都道府県	万人	都道府県	万人
北海道	509	石川県	111	岡山県	185
青森県	118	福井県	74	広島県	274
岩手県	116	山梨県	80	山口県	130
宮城県	226	長野県	200	徳島県	69
秋田県	91	<b>岐阜県</b>	<b>193</b>	香川県	93
山形県	103	静岡県	356	愛媛県	129
福島県	177	愛知県	748	高知県	67
茨城県	282	三重県	173	福岡県	510
栃木県	190	滋賀県	141	佐賀県	79
群馬県	190	京都府	254	長崎県	127
埼玉県	733	大阪府	876	熊本県	171
千葉県	626	兵庫県	537	大分県	110
東京都	1,409	奈良県	130	宮崎県	104
神奈川県	923	和歌山県	89	鹿児島県	155
新潟県	213	鳥取県	54	沖縄県	147
富山県	101	島根県	65		

見やすくするために、**1万の位までの概数**にして考えます。

# (ワーク7) 都道府県別人口 (令和5年10月1日現在)

都道府県別人口を多い順にランキングにする。

順位	都道府県	万人
1		
2	神奈川県	923
3	大阪府	876
4	愛知県	748
5	埼玉県	733
6	千葉県	626
7	兵庫県	537
8	福岡県	510
9	北海道	509
10	静岡県	356
11	茨城県	282
12	広島県	274
13	京都府	254
14	宮城県	226
15	新潟県	213
16	長野県	200

順位	都道府県	万人
17	岐阜県	
18	群馬県	190
19	栃木県	190
20	岡山県	185
21	福島県	177
22	三重県	173
23	熊本県	171
24	鹿児島県	155
25	沖縄県	147
26	滋賀県	141
27	山口県	130
28	奈良県	130
29	愛媛県	129
30	長崎県	127
31	青森県	118
32	岩手県	116

順位	都道府県	万人
33	石川県	111
34	大分県	110
35	宮崎県	104
36	山形県	103
37	富山県	101
38	香川県	93
39	秋田県	91
40	和歌山県	89
41	山梨県	80
42	佐賀県	79
43	福井県	74
44	徳島県	69
45	高知県	67
46	島根県	65
47		

# (答え) 都道府県別人口 (令和5年10月1日現在)

順位	都道府県	万人
1	東京都	1,409
2	神奈川県	923
3	大阪府	876
4	愛知県	748
5	埼玉県	733
6	千葉県	626
7	兵庫県	537
8	福岡県	510
9	北海道	509
10	静岡県	356
11	茨城県	282
12	広島県	274
13	京都府	254
14	宮城県	226
15	新潟県	213
16	長野県	200

順位	都道府県	万人
17	岐阜県	193
18	群馬県	190
19	栃木県	190
20	岡山県	185
21	福島県	177
22	三重県	173
23	熊本県	171
24	鹿児島県	155
25	沖縄県	147
26	滋賀県	141
27	山口県	130
28	奈良県	130
29	愛媛県	129
30	長崎県	127
31	青森県	118
32	岩手県	116

順位	都道府県	万人
33	石川県	111
34	大分県	110
35	宮崎県	104
36	山形県	103
37	富山県	101
38	香川県	93
39	秋田県	91
40	和歌山県	89
41	山梨県	80
42	佐賀県	79
43	福井県	74
44	徳島県	69
45	高知県	67
46	島根県	65
47	鳥取県	54

ランキングで見ると、岐阜県の人口は多い順から17位。

# (ワーク8) 1人当たり自家用車保有台数を計算する

順位	都道府県	保有台数(万台)	人口(万人)	1人当たりの台数
1	群馬県	139	190	0.73
2	栃木県	135	190	0.71
3	茨城県	200	282	0.71
4	富山県	71	101	0.70
5	山梨県	56	80	0.70
6	長野県	139	200	0.70
7	福島県	122	177	0.69
8	福井県	51	74	0.69
9	岐阜県	130	193	
10	三重県	116	173	0.67
11	山形県	69	103	0.67
12	徳島県	46	69	0.67
13	石川県	73	111	0.66
14	宮崎県	68	104	0.65
15	鳥取県	35	54	0.65
16	新潟県	138	213	0.65

順位	都道府県	保有台数(万台)	人口(万人)	1人当たりの台数
17	佐賀県	51	79	0.65
18	香川県	60	93	0.65
19	岩手県	74	116	0.64
20	秋田県	58	91	0.64
21	大分県	70	110	0.64
22	岡山県	117	185	0.63
23	島根県	41	65	0.63
24	山口県	82	130	0.63
25	静岡県	223	356	0.63
26	沖縄県	92	147	0.63
27	鹿児島県	97	155	0.63
28	熊本県	105	171	0.61
29	青森県	72	118	0.61
30	和歌山県	54	89	0.61
31	高知県	40	67	0.60
32	滋賀県	82	141	0.58

順位	都道府県	保有台数(万台)	人口(万人)	1人当たりの台数
33	愛媛県	75	129	0.58
34	宮城県	130	226	0.58
35	愛知県	423	748	0.57
36	長崎県	70	127	0.55
37	北海道	280	509	0.55
38	広島県	147	274	0.54
39	福岡県	266	510	0.52
40	奈良県	65	130	0.50
41	千葉県	286	626	0.46
42	埼玉県	325	733	0.44
43	兵庫県	232	537	0.43
44	京都府	100	254	0.39
45	神奈川県	306	923	0.33
46	大阪府	280	876	0.32
47	東京都	315	1,409	0.22

※1人当たり自家用車保有台数 (小数点以下第3位を四捨五入) = 保有台数 ÷ 人口

# (答え) 1人当たり自家用車保有台数を計算する

順位	都道府県	保有台数(万台)	人口(万人)	1人当たりの台数
1	群馬県	139	190	0.73
2	栃木県	135	190	0.71
3	茨城県	200	282	0.71
4	富山県	71	101	0.70
5	山梨県	56	80	0.70
6	長野県	139	200	0.70
7	福島県	122	177	0.69
8	福井県	51	74	0.69
9	岐阜県	130	193	0.67
10	三重県	116	173	0.67
11	山形県	69	103	0.67
12	徳島県	46	69	0.67
13	石川県	73	111	0.66
14	宮崎県	68	104	0.65
15	鳥取県	35	54	0.65
16	新潟県	138	213	0.65

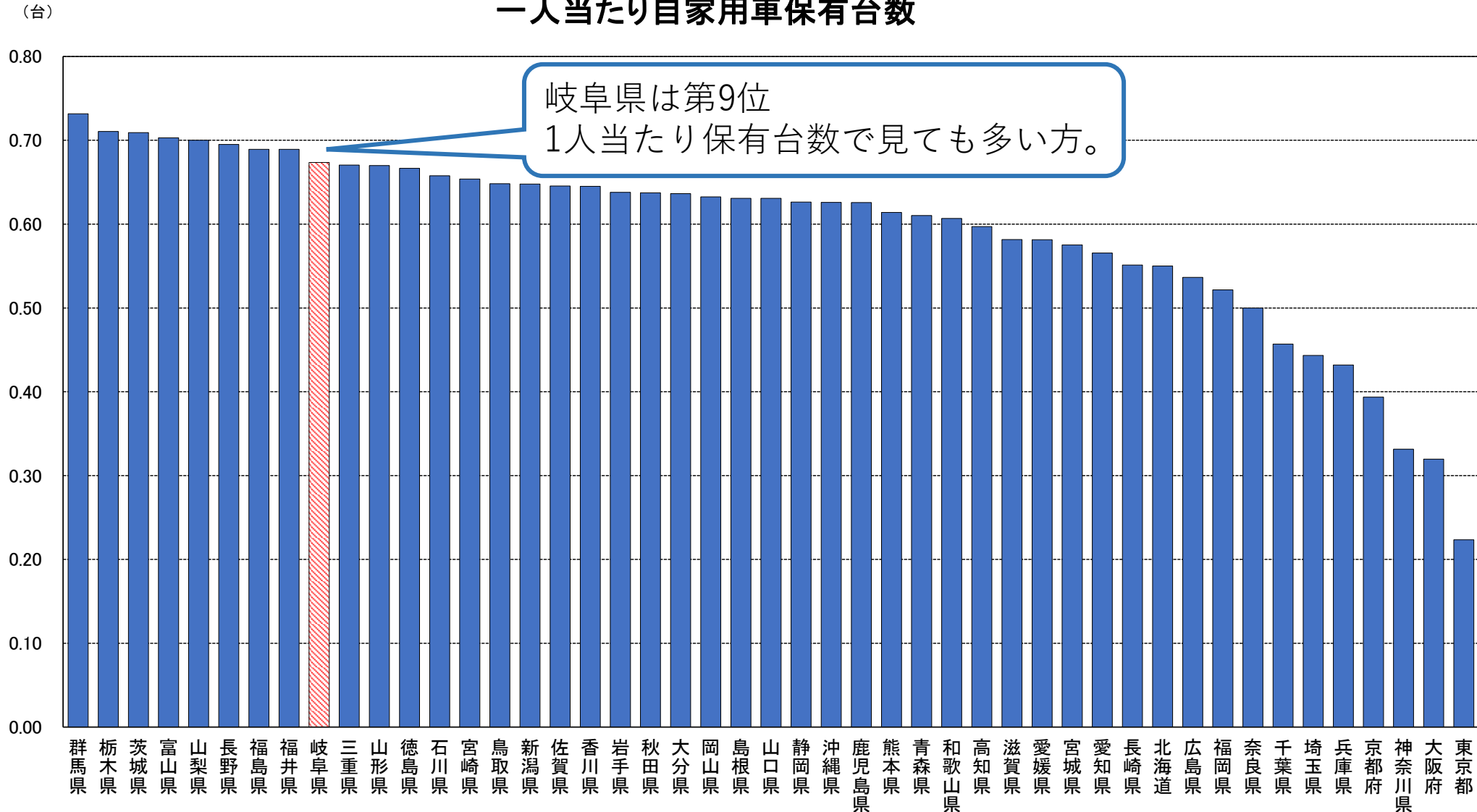
順位	都道府県	保有台数(万台)	人口(万人)	1人当たりの台数
17	佐賀県	51	79	0.65
18	香川県	60	93	0.65
19	岩手県	74	116	0.64
20	秋田県	58	91	0.64
21	大分県	70	110	0.64
22	岡山県	117	185	0.63
23	島根県	41	65	0.63
24	山口県	82	130	0.63
25	静岡県	223	356	0.63
26	沖縄県	92	147	0.63
27	鹿児島県	97	155	0.63
28	熊本県	105	171	0.61
29	青森県	72	118	0.61
30	和歌山県	54	89	0.61
31	高知県	40	67	0.60
32	滋賀県	82	141	0.58

順位	都道府県	保有台数(万台)	人口(万人)	1人当たりの台数
33	愛媛県	75	129	0.58
34	宮城県	130	226	0.58
35	愛知県	423	748	0.57
36	長崎県	70	127	0.55
37	北海道	280	509	0.55
38	広島県	147	274	0.54
39	福岡県	266	510	0.52
40	奈良県	65	130	0.50
41	千葉県	286	626	0.46
42	埼玉県	325	733	0.44
43	兵庫県	232	537	0.43
44	京都府	100	254	0.39
45	神奈川県	306	923	0.33
46	大阪府	280	876	0.32
47	東京都	315	1,409	0.22

※1人当たり自家用車保有台数 (小数点以下第3位を四捨五入) = 保有台数 ÷ 人口

# 1人当たり自家用車保有台数をグラフで分析

## 一人当たり自家用車保有台数

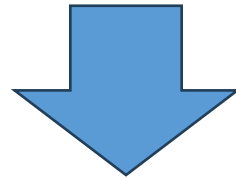


出典：(一財)自動車検査登録情報協会「都道府県別・車種別自動車保有台数」(令和6年5月末現在)  
総務省「人口推計」(令和5年10月1日現在)



## 単位当たり（1人当たり）の使用方法

データによっては、人口に大きく左右されるものがあります。  
その場合、単純なデータの比較では、正しく分析できません。



そんなときは・・・

データを比べるときに、「**1人当たり**」も考えてみましょう。

異なるデータの基準を揃えて、比較できるようになります。

※今回の場合は、人口に左右されることなく、自家用車保有台数の  
比較ができます。

## 【課題2】

自家用乗用車保有台数と人口には、  
どのような関係性があるだろう？



# 自家用乗用車保有台数と人口の関係性を見る

自家用乗用車数と人口について、散布図を作成し、関係性をみましょう。

- **散布図**: 横軸と縦軸にそれぞれ別の量を取り、点を打って示すグラフ。  
2つの量に関係があるかどうかをみるのに非常に便利。

表 都道府県別自家用乗用車数と人口

都道府県	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県
自家用乗用車数 (万台)	280	72	74	130	58	69	122	200	135	139	325	286	315	306	138	71
人口 (万人)	509	118	116	226	91	103	177	282	190	190	733	626	1,409	923	213	101

都道府県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県
自家用乗用車数 (万台)	73	51	56	139	130	223	423	116	82	100	280	232	65	54	35	41
人口 (万人)	111	74	80	200	193	356	748	173	141	254	876	537	130	89	54	65

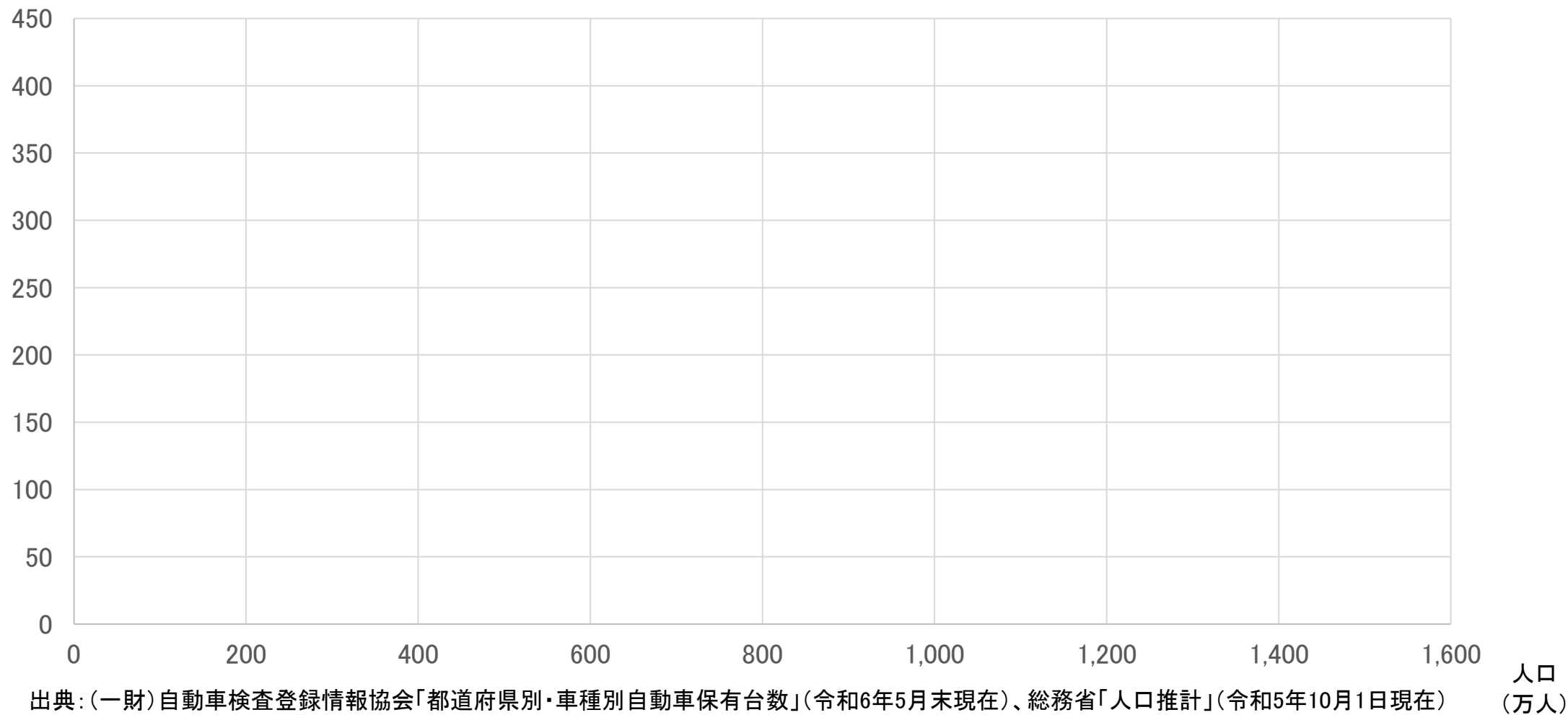
都道府県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県
自家用乗用車数 (万台)	117	147	82	46	60	75	40	266	51	70	105	70	68	97	92
人口 (万人)	185	274	130	69	93	129	67	510	79	127	171	110	104	155	147

上記の表から、散布図を作成しましょう。

# (ワーク9) 自家用乗用車保有台数と人口の散布図を作成する

自家用乗用車数  
(万台)

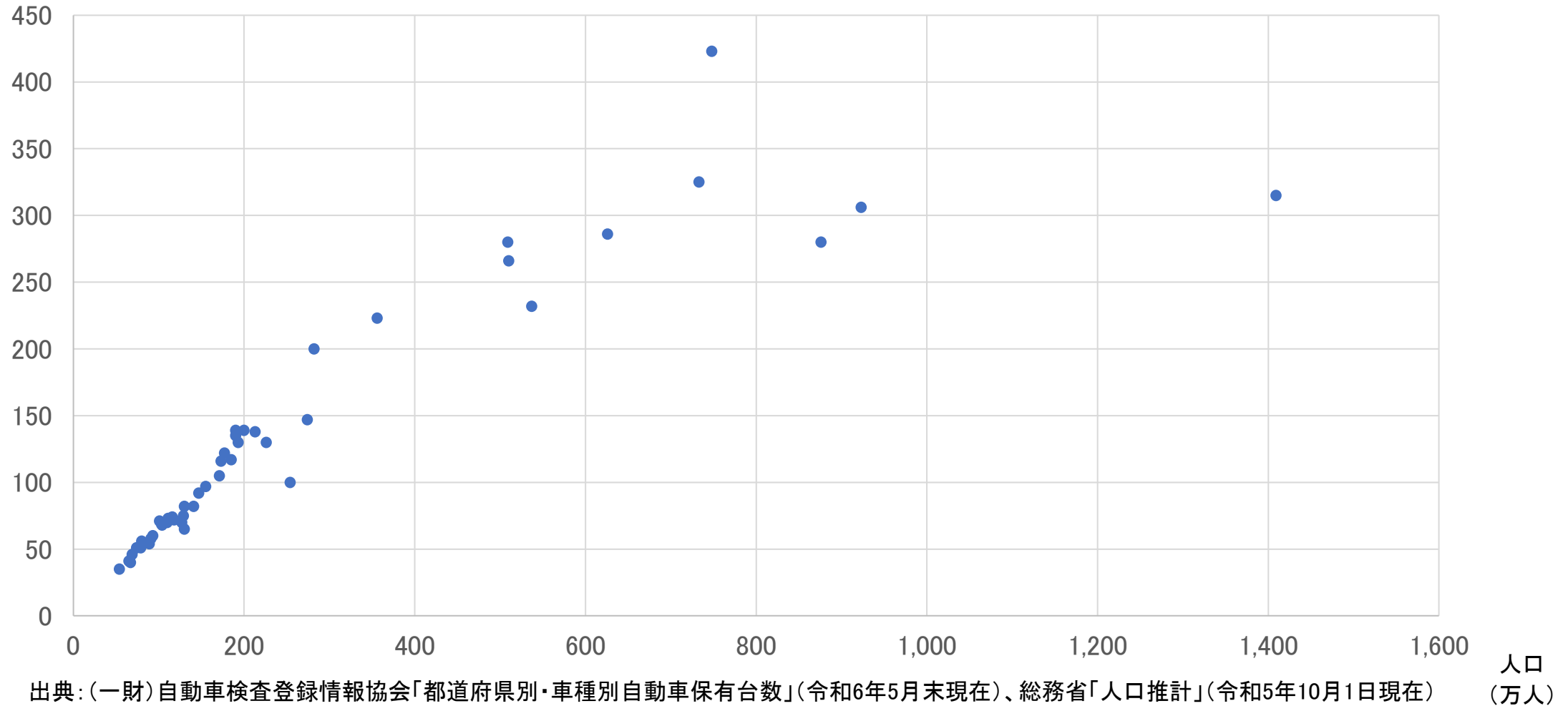
## 自家用乗用車数と人口の散布図



# (答え) 自家用乗用車保有台数と人口の散布図を作成する

自家用乗用車数  
(万台)

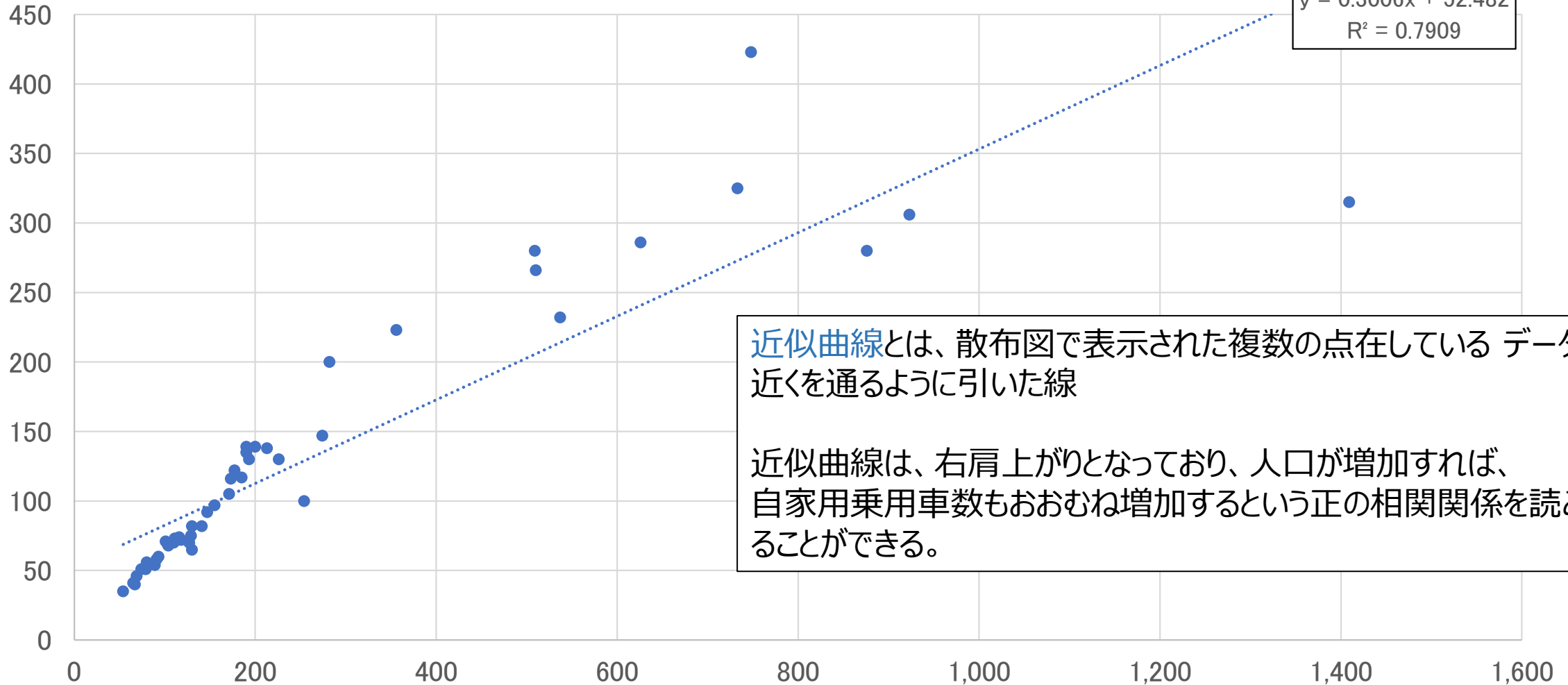
## 自家用乗用車数と人口の散布図



# 散布図の近似曲線から分析する

## 自家用乗用車数と人口の散布図

自家用乗用車数  
(万台)



$$y = 0.3006x + 52.482$$
$$R^2 = 0.7909$$

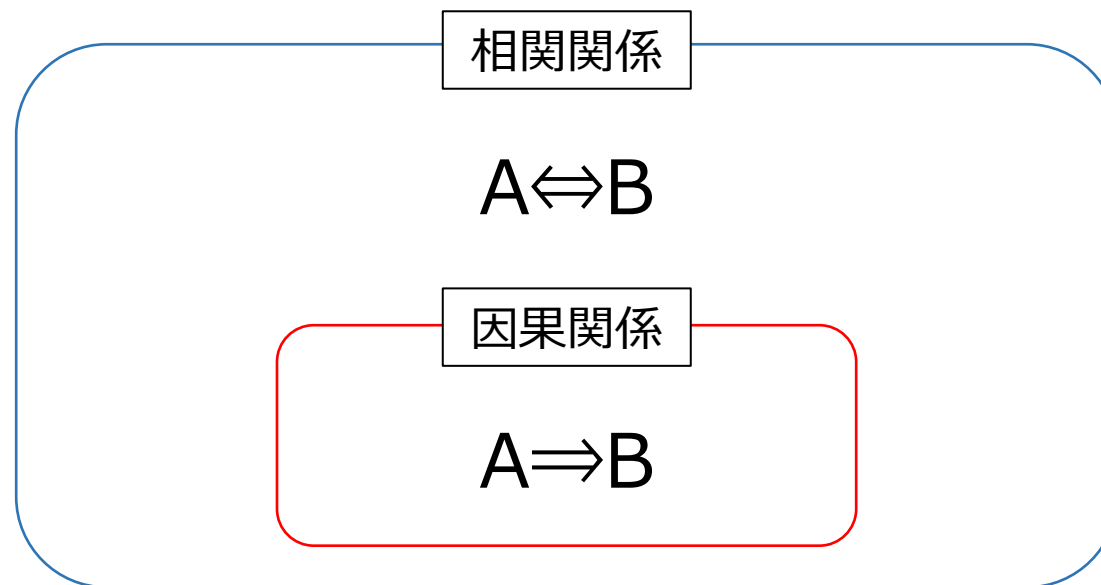
近似曲線とは、散布図で表示された複数の点に近づくように引いた線

近似曲線は、右肩上がりとなっており、人口が増加すれば、自家用乗用車数もおおむね増加するという正の相関関係を読み取ることができる。

# 相関関係と因果関係の違い

- **相関関係**:2つの数値の間に関連性がある関係（双方向の関係）  
一方の数値が変化することで、もう片方の数値も変化すること
  - **因果関係**:原因とそれによって生じる結果との関係（一方向の関係）  
一方の数値を原因として、もう一方の数値の結果が変化すること
- 因果関係がある場合には、相関関係もあるが、

相関関係があるから、因果関係があるとは限らない



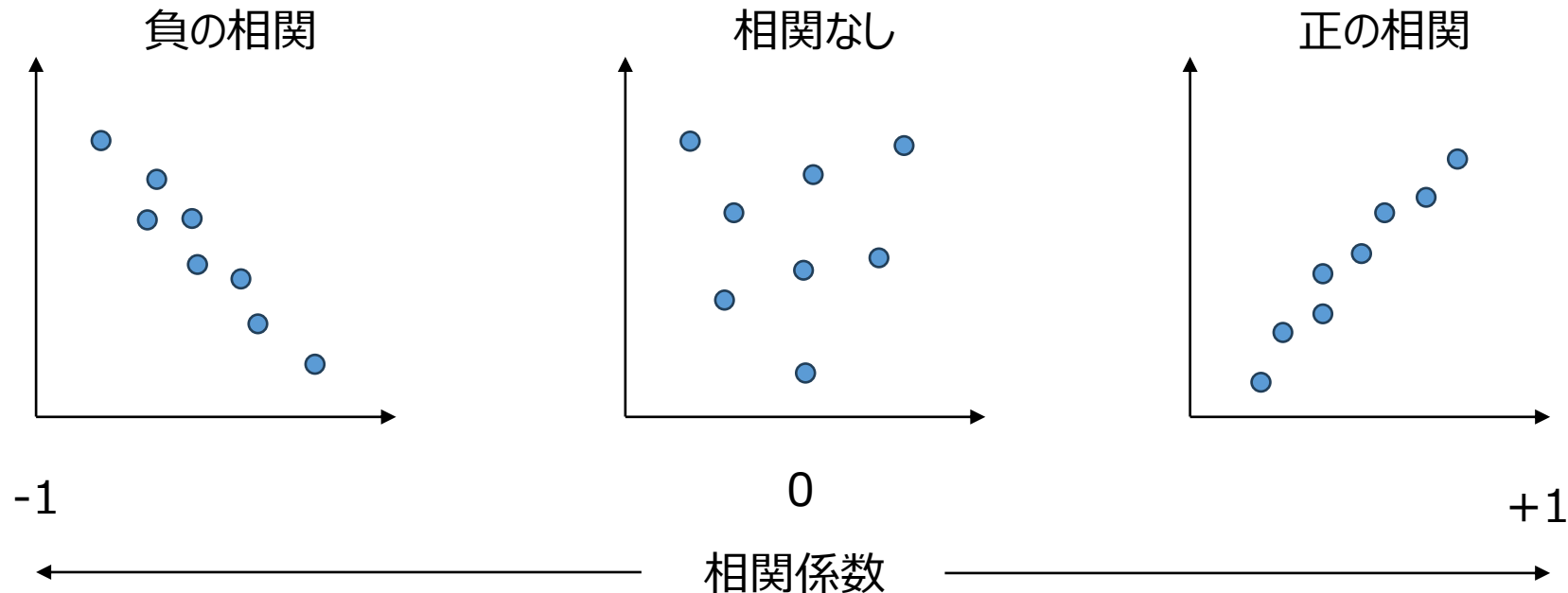
# 自家用乗用車保有台数と人口の相関係数

- 散布図を使って、データの関係性を視覚的に確認しました。

⇒データの関係性を客観的に判断するために相関係数を用いて分析しましょう。

## 【用語の確認】

- **相関係数**: 2つのデータの間連性の強弱を示す指標  
相関係数は-1～+1までの値をとる





# 自家用乗用車保有台数と人口の相関係数

【用語の確認】相関係数を求めるにあたって使用する指標

- **分散**:データの散らばりの度合いを表す指標

(平均からどれほど離れているかを表す指標)

- **標準偏差**:分散の正の平方根

$$\text{標準偏差} = \sqrt{\text{分散}}$$

- **共分散**:2つのデータ間の関係を表す指標

※分散も標準偏差も平均からどれくらい離れているかというデータの散らばりの度合いを表す指標

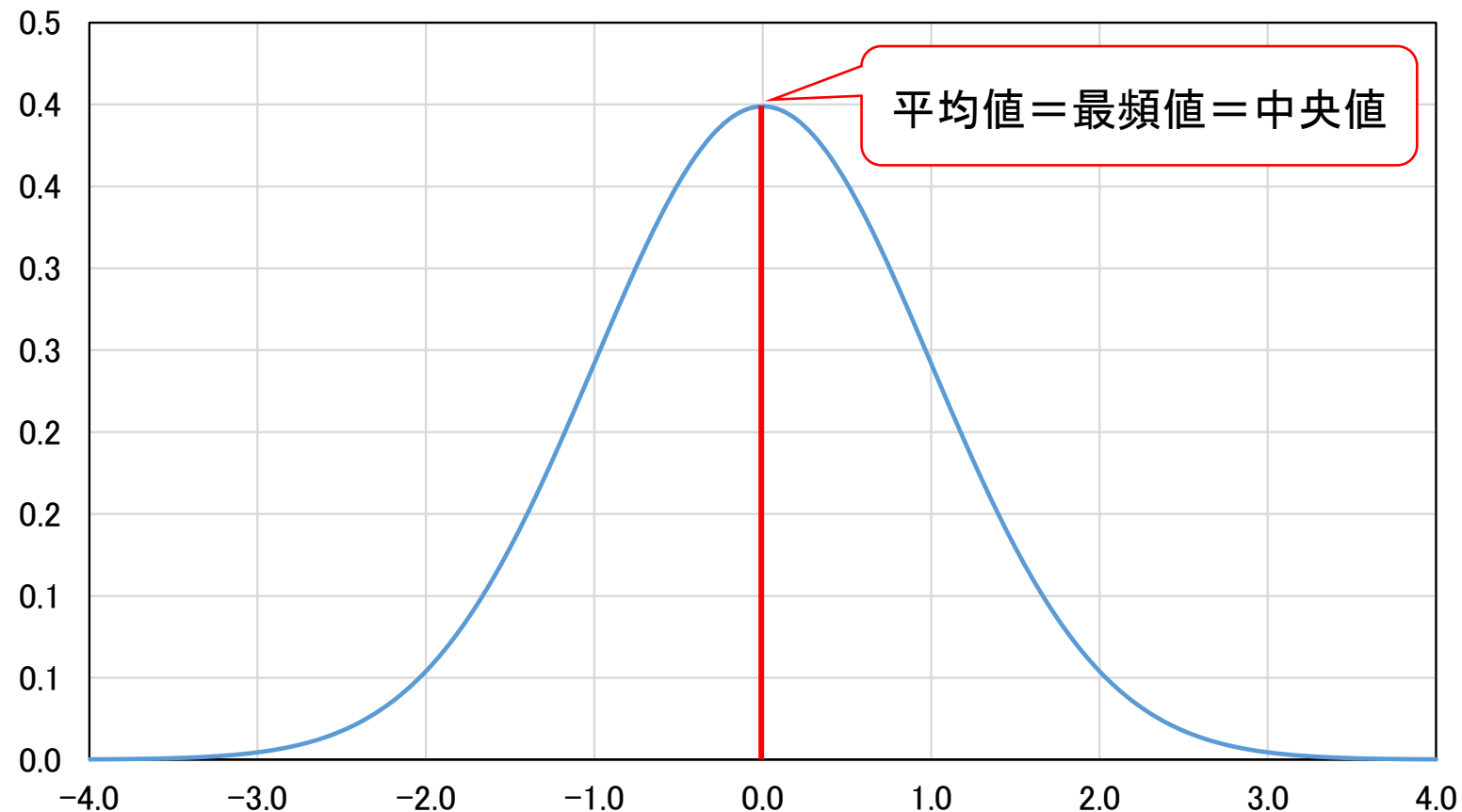
ただ、標準偏差は実際のデータと同じ単位で比較しやすいので、一般的には標準偏差が使用されることが多い

# 【補足】正規分布とは

## 【用語の確認】

- **正規分布**: 左右対称の単峰性の分布のこと

正規分布曲線



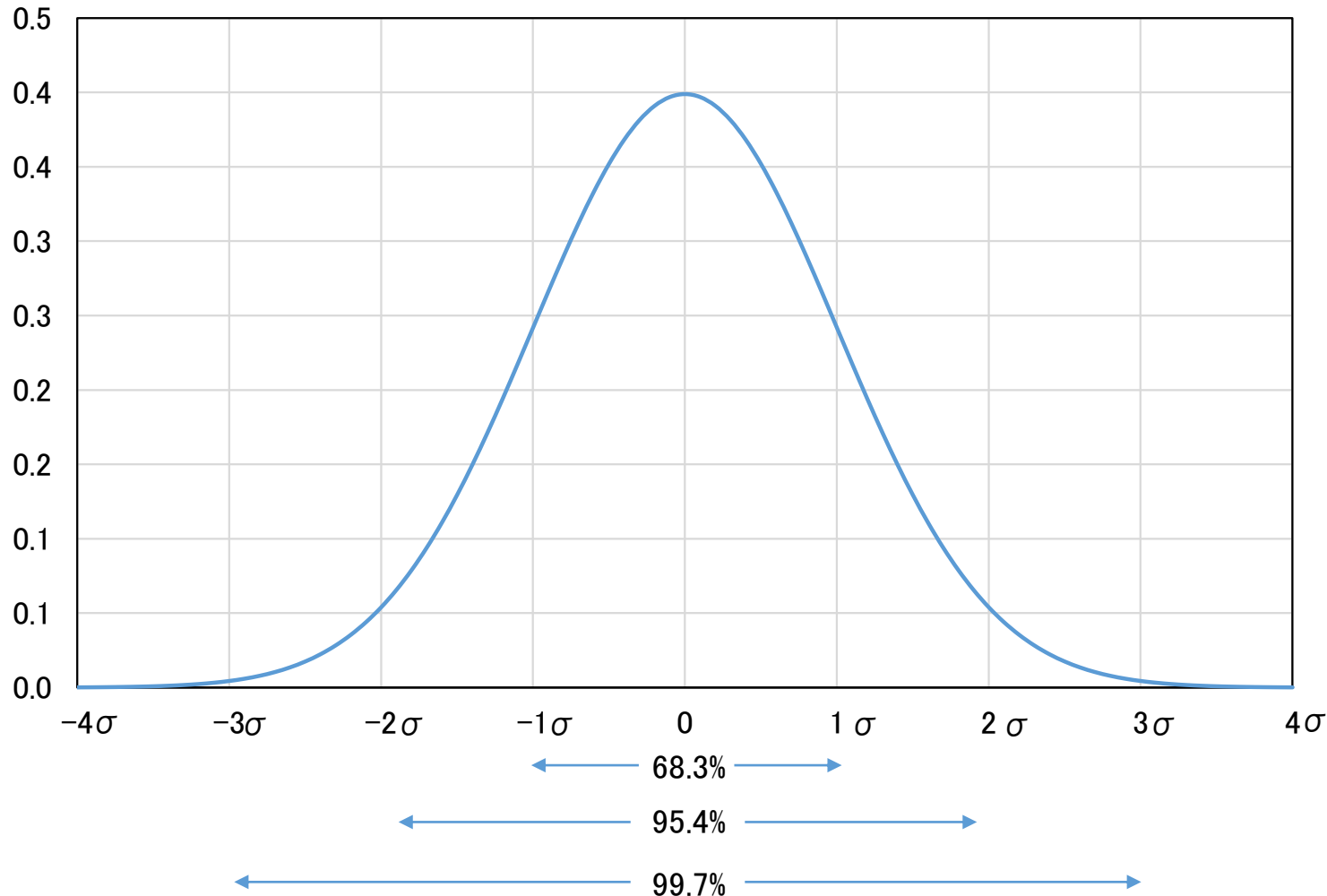
## 正規分布曲線の特徴

- 平均値、最頻値、中央値が一致する
- 平均値を中心に左右対称
- x軸が漸近線

# 【補足】標準偏差と正規分布曲線

## 標準偏差と正規分布曲線の関係

### 正規分布曲線



範囲	範囲内にデータが現れる確率
$-1\sigma \sim 1\sigma$ (平均値 $\pm$ 標準偏差)	68.3%
$-2\sigma \sim 2\sigma$ (平均値 $\pm$ 標準偏差 $\times 2$ )	95.4%
$-3\sigma \sim 3\sigma$ (平均値 $\pm$ 標準偏差 $\times 3$ )	99.7%

標準偏差( $\sigma$ )が大きくなるほど

→山は低く、平らな形になる

標準偏差( $\sigma$ )が小さくなるほど

→山は高く、尖った形になる

# 【応用】標準誤差（標本平均の標準偏差）とは

## 【用語の確認】

- ・標準誤差: 推定量の標準偏差であり、標本から得られる推定量のばらつき（精度）を表す。

$$\text{標準誤差} = \frac{\text{標準偏差}}{\sqrt{\text{サンプルサイズ（標本のデータ個数）}}}$$

標準誤差は、**標本調査（サンプリング）** の際によく使われる

標準誤差が大きいほど、ばらつきが大きく、精度が低い

小さいほど、ばらつきが小さく、精度が高い

サンプルサイズが多いほど、ばらつきが小さくなり、精度が高くなる

# 自家用乗用車保有台数と人口の分散・標準偏差

①自家用乗用車数と人口のそれぞれの分散・標準偏差を求めよう。

【分散の求め方】（小数点以下第3位を四捨五入）

(1)平均値を求める

(2)偏差、偏差の2乗を求める（偏差とは、データと平均値の差）

(3)分散（偏差の2乗平均）を求める

（偏差の2乗平均は、偏差の2乗の合計を47（都道府県）で割って求める）

【標準偏差の求め方】（小数点以下第3位を四捨五入）

(4)分散の平方根を求める

言葉で説明しても難しいので、実際にやってみましょう。

# (ワーク10) 自家用乗用車保有台数の分散・標準偏差

②自家用乗用車数の分散を求めよう。

(1)平均値を求める⇒約132万台

(2)偏差、偏差の2乗を求める

都道府県	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県
自家用乗用車数 (万台)	280	72	74	130	58	69	122	200	135	139	325	286	315	306	138	71
偏差 (自家用車数 - 平均)	148	-60	-58	-2	-74	-63	-10	68	3	7	193	154	183	174	6	-61
偏差の2乗	21,904	3,600	3,364	4	5,476	3,969	100	4,624	9	49	37,249	23,716	33,489	30,276	36	3,721

都道府県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県
自家用乗用車数 (万台)	73	51	56	139	130	223	423	116	82	100	280	232	65	54	35	41
偏差 (自家用車数 - 平均)	-59	-81	-76	7		91	291	-16	-50	-32	148	100	-67	-78	-97	-91
偏差の2乗	3,481	6,561	5,776	49		8,281	84,681	256	2,500	1,024	21,904	10,000	4,489	6,084	9,409	8,281

都道府県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県
自家用乗用車数 (万台)	117	147	82	46	60	75	40	266	51	70	105	70	68	97	92
偏差 (自家用車数 - 平均)	-15	15	-50	-86	-72	-57	-92	134	-81	-62	-27	-62	-64	-35	-40
偏差の2乗	225	225	2,500	7,396	5,184	3,249	8,464	17,956	6,561	3,844	729	3,844	4,096	1,225	1,600

# (答え) 自家用乗用車保有台数の分散・標準偏差

②自家用乗用車数の分散を求めよう。

(1)平均値を求める⇒約132万台

(2)偏差、偏差の2乗を求める

都道府県	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県
自家用乗用車数 (万台)	280	72	74	130	58	69	122	200	135	139	325	286	315	306	138	71
偏差 (自家用車数 - 平均)	148	-60	-58	-2	-74	-63	-10	68	3	7	193	154	183	174	6	-61
偏差の2乗	21,904	3,600	3,364	4	5,476	3,969	100	4,624	9	49	37,249	23,716	33,489	30,276	36	3,721

都道府県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県
自家用乗用車数 (万台)	73	51	56	139	130	223	423	116	82	100	280	232	65	54	35	41
偏差 (自家用車数 - 平均)	-59	-81	-76	7	-2	91	291	-16	-50	-32	148	100	-67	-78	-97	-91
偏差の2乗	3,481	6,561	5,776	49	4	8,281	84,681	256	2,500	1,024	21,904	10,000	4,489	6,084	9,409	8,281

都道府県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県
自家用乗用車数 (万台)	117	147	82	46	60	75	40	266	51	70	105	70	68	97	92
偏差 (自家用車数 - 平均)	-15	15	-50	-86	-72	-57	-92	134	-81	-62	-27	-62	-64	-35	-40
偏差の2乗	225	225	2,500	7,396	5,184	3,249	8,464	17,956	6,561	3,844	729	3,844	4,096	1,225	1,600

## (ワーク10) 自家用乗用車保有台数の分散・標準偏差

(3)分散（偏差の2乗平均）を求める。

・偏差の2乗の合計を求める。

⇒北海道～沖縄の偏差の2乗を合計する。

$$(21,904 + 3,600 + \dots + 1,225 + 1,600) = \boxed{\phantom{000000}}$$

・47都道府県で割って、偏差の2乗平均を求める。

$$\boxed{\phantom{000000}} \div 47 = \boxed{\phantom{000000}} \Rightarrow \text{分散を求めることができました。}$$

(4)標準偏差（分散の平方根）を求める。

$$\sqrt{\boxed{\phantom{000000}}} = \boxed{\phantom{000000}} \Rightarrow \text{標準偏差を求めることができました。}$$



## (答え) 自家用乗用車保有台数の分散・標準偏差

(3)分散 (偏差の2乗平均) を求める。

- ・ 偏差の2乗の合計を求める。

⇒北海道～沖縄の偏差の2乗を合計する。

$$(21,904+3,600+\cdots+1,225+1,600) = 411,464$$

- ・ 47都道府県で割って、偏差の2乗平均を求める。

$$411,464 \div 47 = 8754.55 \quad \Rightarrow \text{分散を求めることができました。}$$

(4)標準偏差 (分散の平方根) を求める。

$$\sqrt{8754.55} = 93.57 \quad \Rightarrow \text{標準偏差を求めることができました。}$$

# (ワーク11) 人口の分散・標準偏差

③人口の分散を求めよう。

(1)平均値を求める⇒約〇〇〇万人 (整数)

(2)偏差、偏差の2乗を求める

都道府県	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県
人口(万人)	509	118	116	226	91	103	177	282	190	190	733	626	1,409	923	213	101
偏差(人口-平均)	244	-147	-149	-39	-174	-162	-88	17	-75	-75	468	361	1,144	658	-52	-164
偏差の2乗	59,536	21,609	22,201	1,521	30,276	26,244	7,744	289	5,625	5,625	219,024	130,321	1,308,736	432,964	2,704	26,896

都道府県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県
人口(万人)	111	74	80	200	193	356	748	173	141	254	876	537	130	89	54	65
偏差(人口-平均)	-154	-191	-185	-65		91	483	-92	-124	-11	611	272	-135	-176	-211	-200
偏差の2乗	23,716	36,481	34,225	4,225		8,281	233,289	8,464	15,376	121	373,321	73,984	18,225	30,976	44,521	40,000

都道府県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県
人口(万人)	185	274	130	69	93	129	67	510	79	127	171	110	104	155	147
偏差(人口-平均)	-80	9	-135	-196	-172	-136	-198	245	-186	-138	-94	-155	-161	-110	-118
偏差の2乗	6,400	81	18,225	38,416	29,584	18,496	39,204	60,025	34,596	19,044	8,836	24,025	25,921	12,100	13,924

# (答え) 人口の分散・標準偏差

③人口の分散を求めよう。

(1)平均値を求める⇒約265万人 (整数)

(2)偏差、偏差の2乗を求める

都道府県	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県
人口(万人)	509	118	116	226	91	103	177	282	190	190	733	626	1,409	923	213	101
偏差(人口-平均)	244	-147	-149	-39	-174	-162	-88	17	-75	-75	468	361	1,144	658	-52	-164
偏差の2乗	59,536	21,609	22,201	1,521	30,276	26,244	7,744	289	5,625	5,625	219,024	130,321	1,308,736	432,964	2,704	26,896

都道府県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県
人口(万人)	111	74	80	200	193	356	748	173	141	254	876	537	130	89	54	65
偏差(人口-平均)	-154	-191	-185	-65	-72	91	483	-92	-124	-11	611	272	-135	-176	-211	-200
偏差の2乗	23,716	36,481	34,225	4,225	5,184	8,281	233,289	8,464	15,376	121	373,321	73,984	18,225	30,976	44,521	40,000

都道府県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県
人口(万人)	185	274	130	69	93	129	67	510	79	127	171	110	104	155	147
偏差(人口-平均)	-80	9	-135	-196	-172	-136	-198	245	-186	-138	-94	-155	-161	-110	-118
偏差の2乗	6,400	81	18,225	38,416	29,584	18,496	39,204	60,025	34,596	19,044	8,836	24,025	25,921	12,100	13,924

## (ワーク11) 人口の分散・標準偏差

(3)分散（偏差の2乗平均）を求める。

・ 偏差の2乗の合計を求める。

⇒北海道～沖縄の偏差の2乗を合計する。

$$(59,536+21,609+\cdots+12,100+13,924) = \boxed{\phantom{000000}}$$

・ 47都道府県で割って、偏差の2乗平均を求める。

$$\boxed{\phantom{000000}} \div 47 = \boxed{\phantom{000000}} \Rightarrow \text{分散を求めることができました。}$$

(4)標準偏差（分散の平方根）を求める。

$$\sqrt{\boxed{\phantom{000000}}} = \boxed{\phantom{000000}} \Rightarrow \text{標準偏差を求めることができました。}$$

## (答え) 人口の分散・標準偏差

(3)分散 (偏差の2乗平均) を求める。

- ・ 偏差の2乗の合計を求める。

⇒北海道～沖縄の偏差の2乗を合計する。

$$(59,536+21,609+\cdots+12,100+13,924) = 3,600,581$$

- ・ 47都道府県で割って、偏差の2乗平均を求める。

$$3,600,581 \div 47 = 76,608.11 \quad \Rightarrow \text{分散を求めることができました。}$$

(4)標準偏差 (分散の平方根) を求める。

$$\sqrt{76,608.11} = 276.78 \quad \Rightarrow \text{標準偏差を求めることができました。}$$

# (ワーク12) 自家用乗用車保有台数と人口の共分散

【共分散の求め方】(小数点以下第3位を四捨五入)

(1)自家用乗用車数の偏差と人口の偏差の積を求める。

(2)偏差の積の平均を求める。

(偏差の積の合計を47(都道府県)で割って求める。)

都道府県	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県
偏差(自家用車数-平均)	148	-60	-58	-2	-74	-63	-10	68	3	7	193	154	183	174	6	-61
偏差(人口-平均)	244	-147	-149	-39	-174	-162	-88	17	-75	-75	468	361	1,144	658	-52	-164
偏差の積	36,112	8,820	8,642	78	12,876	10,206	880	1,156	-225	-525	90,324	55,594	209,352	114,492	-312	10,004

都道府県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県
偏差(自家用車数-平均)	-59	-81	-76	7	-2	91	291	-16	-50	-32	148	100	-67	-78	-97	-91
偏差(人口-平均)	-154	-191	-185	-65	-72	91	483	-92	-124	-11	611	272	-135	-176	-211	-200
偏差の積	9,086	15,471	14,060	-455		8,281	140,553	1,472	6,200	352	90,428	27,200	9,045	13,728	20,467	18,200

都道府県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県
偏差(自家用車数-平均)	-15	15	-50	-86	-72	-57	-92	134	-81	-62	-27	-62	-64	-35	-40
偏差(人口-平均)	-80	9	-135	-196	-172	-136	-198	245	-186	-138	-94	-155	-161	-110	-118
偏差の積	1,200	135	6,750	16,856	12,384	7,752	18,216	32,830	15,066	8,556	2,538	9,610	10,304	3,850	4,720

# (答え) 自家用乗用車保有台数と人口の共分散

【共分散の求め方】(小数点以下第3位を四捨五入)

(1)自家用乗用車数の偏差と人口の偏差の積を求める。

(2)共分散(偏差の積の平均)を求める。

(偏差の積の合計を47(都道府県)で割って求める。)

都道府県	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県
偏差(自家用車数-平均)	148	-60	-58	-2	-74	-63	-10	68	3	7	193	154	183	174	6	-61
偏差(人口-平均)	244	-147	-149	-39	-174	-162	-88	17	-75	-75	468	361	1,144	658	-52	-164
偏差の積	36,112	8,820	8,642	78	12,876	10,206	880	1,156	-225	-525	90,324	55,594	209,352	114,492	-312	10,004

都道府県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県
偏差(自家用車数-平均)	-59	-81	-76	7	-2	91	291	-16	-50	-32	148	100	-67	-78	-97	-91
偏差(人口-平均)	-154	-191	-185	-65	-72	91	483	-92	-124	-11	611	272	-135	-176	-211	-200
偏差の積	9,086	15,471	14,060	-455	144	8,281	140,553	1,472	6,200	352	90,428	27,200	9,045	13,728	20,467	18,200

都道府県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県
偏差(自家用車数-平均)	-15	15	-50	-86	-72	-57	-92	134	-81	-62	-27	-62	-64	-35	-40
偏差(人口-平均)	-80	9	-135	-196	-172	-136	-198	245	-186	-138	-94	-155	-161	-110	-118
偏差の積	1,200	135	6,750	16,856	12,384	7,752	18,216	32,830	15,066	8,556	2,538	9,610	10,304	3,850	4,720

## (ワーク12) 自家用乗用車保有台数と人口の共分散

(2)共分散（偏差の積の平均）を求める。

- 偏差の積の合計を求める。

⇒北海道～沖縄の偏差の積を合計する。

$$(36,112+8,820+\cdots+3,850+4,720) = \boxed{\phantom{000000}}$$

- 47都道府県で割って、偏差の積の平均を求める。

$$\boxed{\phantom{000000}} \div 47 = \boxed{\phantom{000000}} \Rightarrow \text{共分散を求めることができました。}$$



## (答え) 自家用乗用車保有台数と人口の共分散

(2)共分散 (偏差の積の平均) を求める。

- 偏差の積の合計を求める。

⇒北海道～沖縄の偏差の積を合計する。

$$(36,112+8,820+\cdots+3,850+4,720) = 1,082,473$$

- 47都道府県で割って、偏差の積の平均を求める。

$$1,082,473 \div 47 = 23,031.34 \quad \Rightarrow \text{共分散を求めることができました。}$$

# (ワーク13) 自家用乗用車保有台数と人口の相関係数

【相関係数の求め方】（小数点以下第 3 位を四捨五入）

$$\text{相関係数} = \frac{\text{自家用乗用車数と人口の共分散}}{\text{自家用乗用車数の標準偏差} \times \text{人口の標準偏差}}$$

$$= \frac{\boxed{\phantom{\text{共分散}}}}{\boxed{\phantom{\text{標準偏差}}} \times \boxed{\phantom{\text{標準偏差}}}}$$

$$\approx \boxed{\phantom{\text{結果}}}$$

## (答え) 自家用乗用車保有台数と人口の相関係数

【相関係数の求め方】(小数点以下第3位を四捨五入)

$$\begin{aligned} \text{相関係数} &= \frac{\text{自家用乗用車数と人口の共分散}}{\text{自家用乗用車数の標準偏差} \times \text{人口の標準偏差}} \\ &= \frac{23,031.34}{93.57 \times 276.78} \\ &\doteq 0.89 \end{aligned}$$

相関係数(絶対値)が1に近づくほど、強い相関があるため、自家用乗用車数と人口には強い正の相関がある。

(0.7を超えていると、一般的に強い正の相関があると言われる。)

## 【まとめ】自家用乗用車保有台数と人口の関係性

### 1. 散布図から読み取れること

近似曲線が右肩上がりとなっており、正の相関がある。

(人口が増加すれば、自家用乗用車数もおおむね増加している。)

### 2. 相関係数から読み取れること

相関係数が0.89で正の値のため、正の相関がある。

また、相関係数が0.7を超えており、1に非常に近いいため、強い正の相関がある。

⇒ **自家用乗用車保有台数と人口には、正の相関関係があると言える。**

散布図や相関係数を見て、総合的に判断することが大事

2つのデータの関係性を見るときには、  
散布図を作成して、データの散らばりから  
視覚的に傾向を掴んだり、相関係数を求めて、  
客観的な統計量から相関関係の強弱を測定  
しましょう。



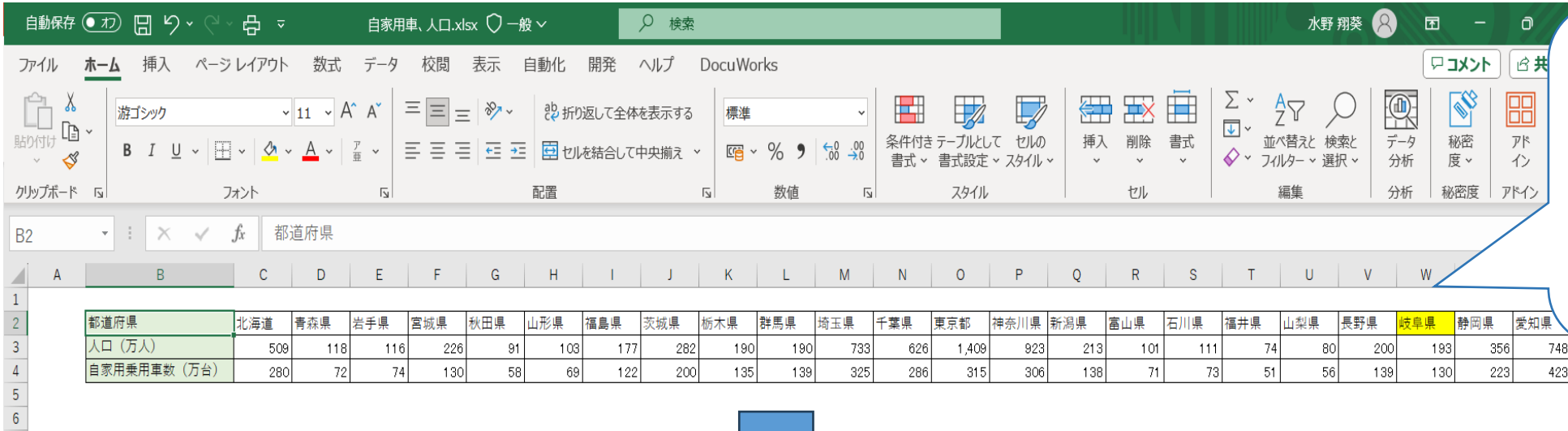
※相関関係があるから、因果関係があるとは限らないことには注意しましょう。

# 最後に

- 統計といふとなんだか難しいような感じがします。しかし、本日学習したように、データを分析することで、傾向や特徴、関係性を把握することができます。
- また、単なる数値で見るより、ヒストグラムや箱ひげ図、散布図等のグラフを上手く使って伝えると、よりわかりやすく、説得力が増します。
- 見方次第で面白くなるのが、「統計（データ）」です。



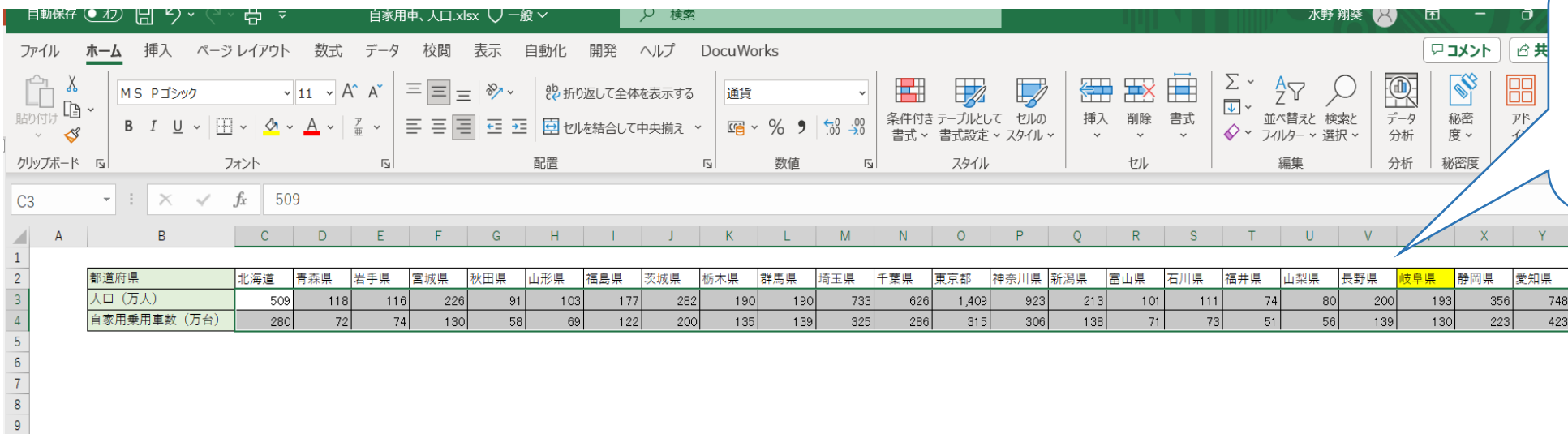
# 【おまけ】Excelでの散布図の作成方法



Excelのスクリーンショット。表のデータは以下の通りです。

都道府県	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県
人口(万人)	509	118	116	226	91	103	177	282	190	190	733	626	1,409	923	213	101	111	74	80	200	193	356	748
自家用乗用車数(万台)	280	72	74	130	58	69	122	200	135	139	325	286	315	306	138	71	73	51	56	139	130	223	423

① 散布図を作成したい2つのデータをExcel上で表にする。  
ここでは、「人口」と「自家用乗用車数」の表を作成。



Excelのスクリーンショット。表のデータは上記の通りです。この段階では、表内のセルC3が選択されています。

② 散布図を作成したい2つのデータを選択する。

# 【おまけ】Excelでの散布図の作成方法

③ 「挿入」 タブをクリック。

④ グラフから「散布図」を選択。

	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	
都道府県	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県
人口(万)	509	118	116	226	91	103	177	190	190	733	626	1,409	923	213	101	111	74	80	200	193	356	748	
自家用車	280	72	74	130	58	69	122	25	139	325	286	315	306	138	71	73	51	56	139	130	223	423	

プロットエリア

準備完了 アクセンシティ: 検討が必要です 平均: 198 データの個数: 94 合計: 18,644 表示設定 80%



# 【おまけ】Excelでの散布図の作成方法

⑤複数の散布図から左上の散布図を選択する。

⑥散布図を選択すると、作成される図が表示される。

都道府県	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県
人口(万人)	509	118	116	226	103	103	103	190	733	626	1,409	923	213	101	111	74	80	200	193	356	748		
自家用乗用車数(万台)	280	72	74	130	69	69	69	139	325	286	315	306	138	71	73	51	56	139	130	223	423		

# 【おまけ】Excelでの散布図の作成方法

⑦ 「グラフのデザイン」タブをクリック。

⑧ 「グラフ要素を追加」を選択。

⑨ 「近似曲線」から「線形」を選択する。

⑩ 散布図に近似曲線を追加することができました。

	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県
	509	118	116	226	91	103	177	282	190	190	733	626	1,409	923	213	101	111	74	80	200	193	356	748
数(万台)	280	72	74	130	58	69	122	200	135	139	325	286	315	306	138	71	73	51	56	139	130	223	423

# 【おまけ】Excelでの散布図の作成方法

⑬ グラフに「数式」と「R-2乗値」が表示される

都道府県	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県
人口(万人)	508	118	116	226	91	108	177	282	626	1,409	923	213	101	111	74
自家用乗用車数(万台)	280	72	74	130	58	69	122	200	286	315	306	138	71	73	51

⑫ 「グラフに数式を表示する」「グラフにR-2乗値を表示する」にクリックを入れる。

⑪ 追加した近似曲線を選択する。「近似曲線の書式設定」が表示される。

グラフの書式設定

近似曲線のオプション

- 指数近似(X)
- 線形近似(L)

線形(系列1)

- 前方補外(E) 0.0
- 後方補外(B) 0.0
- 切片(S) 0.0
- グラフに数式を表示する(E)
- グラフに R-2 乗値を表示する(R)

# 【おまけ】Excelでの散布図の作成方法

Excelのスクリーンショット。表と散布図が示されています。

都道府県	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県
人口(万人)	509	118	116	226	91	103	177	282	190	190	733	626	1,409	923	213	101	111	74	80	200	193	356	748
自家用乗用車数(万台)	280	72	74	130	58	69	122	200	135	139	325	286	315	306	138	71	73	51	56	139	130	223	423

散布図のタイトル: 自家用乗用車数と人口の散布図

散布図の軸:

- X軸: 人口(万人)
- Y軸: 自家用乗用車数(万台)

散布図のデータポイントと傾向線:

傾向線の式:  $y = 0.3006x + 52.482$   
 $R^2 = 0.7909$

出典: (一財)自動車検査登録情報協会「都道府県別・車種別自動車保有台数」(令和6年5月末現在)、総務省「人口推計」(令和5年10月1日現在)

⑭最後に「グラフの7つの要素」を忘れずに追加して、完成。