

7月1日(火)

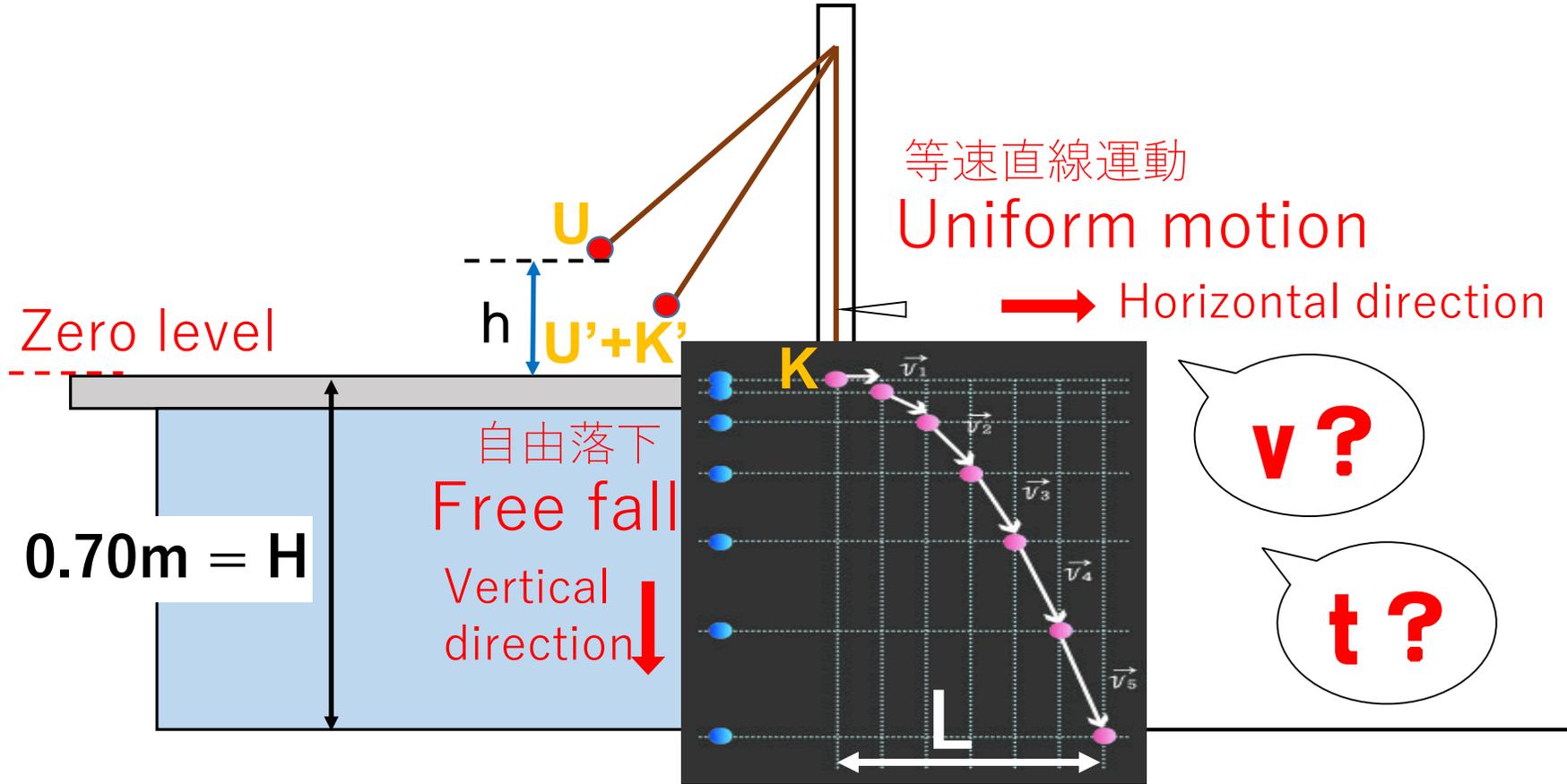
K S I . I

Science English 事後学習

本日のK S I

- 1 Science English 事後学習
グラフをつくらう
- 2 Science English 事後学習
統計分析してみよう

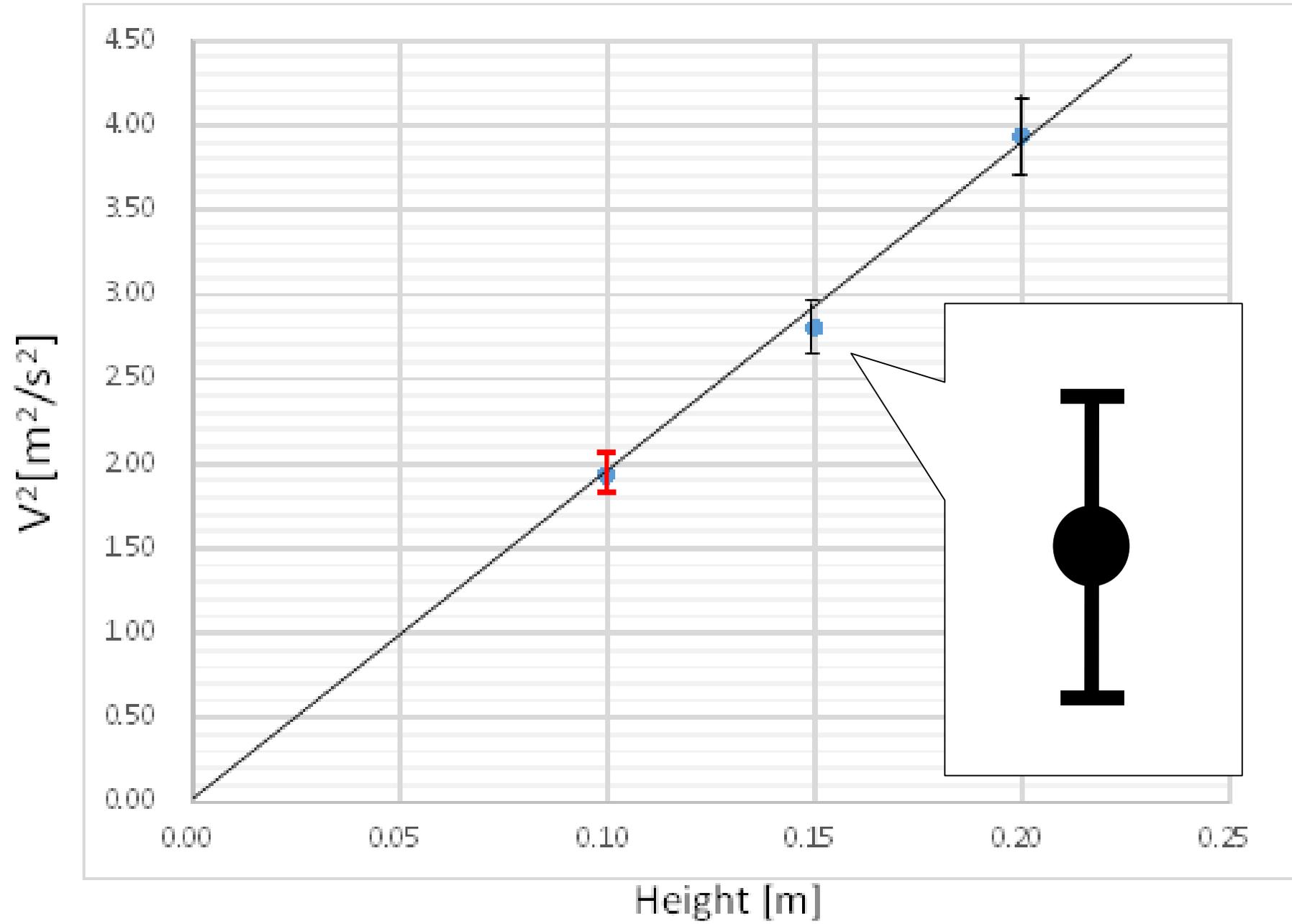
Kinetic energy(K) & Gravitational potential energy(U)



$$t = \sqrt{2H/g} = \sqrt{2 \times 0.70/9.8} = 0.378 \text{ [s]}$$

$$V = L/t = L/0.378 \text{ [m/s]}$$

1 Science English 事後学習 グラフをつくろう



Error bar

represents *the uncertainty* or *variation* of each point

不確実性 ばらつき

Table1. Relationship between Height and v^2 (N=10)

h [m]	v^2 [m ² /s ²]										average	SD
	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	[m ² /s ²]	
0.10	2.04	1.88	1.99	1.96	1.96	2.10	1.93	1.54	1.90	2.02	1.93	0.15
0.15	2.79	2.76	2.82	2.34	2.89	2.86	2.89	2.86	2.89	2.92	2.80	0.17
0.20	4.20	3.69	4.04	3.50	4.12	3.72	3.88	3.96	4.08	4.12	3.93	0.23

$$1.93 + 0.15 = 2.08$$

標準偏差



Average + SD

Average 1.93

Average - SD

$$1.93 - 0.15 = 1.78$$

Standard deviation(SD)

$$= \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

1 Science English 事後学習 グラフをつくろう

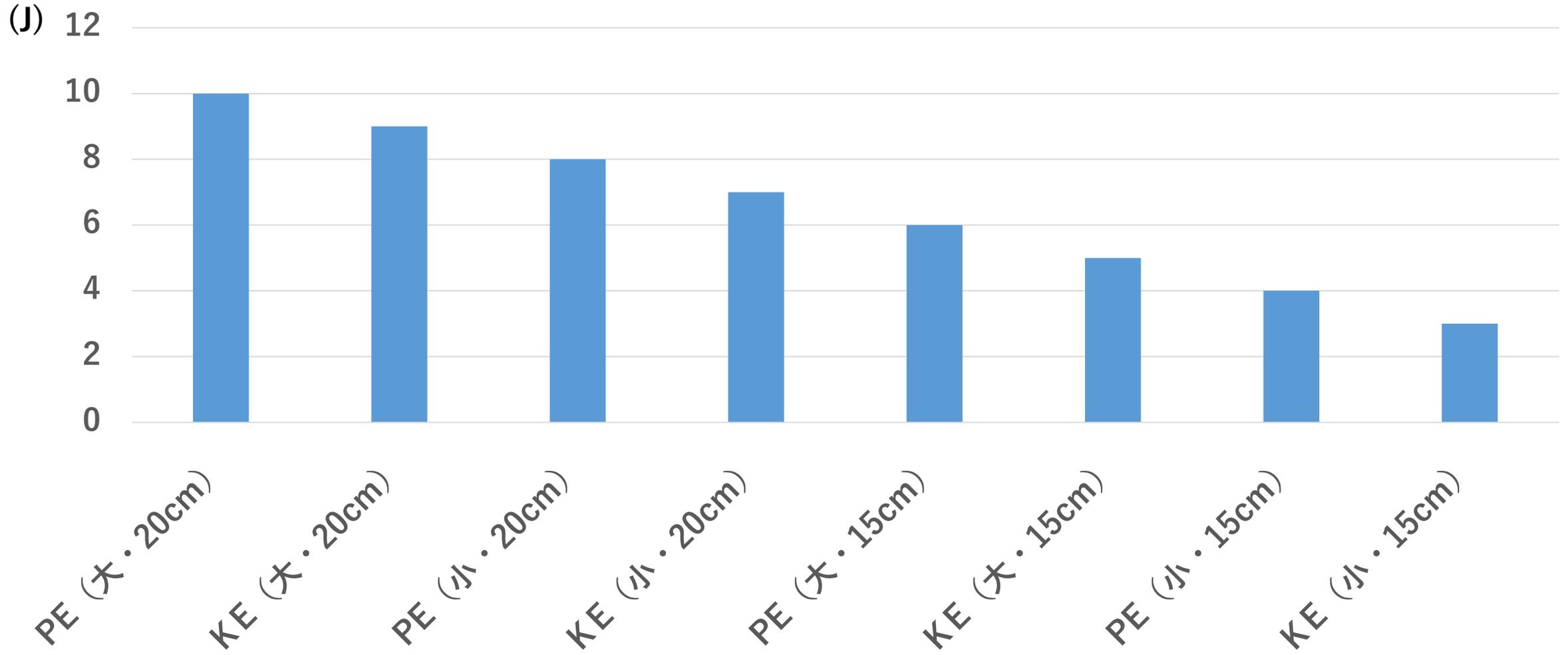


図1. 振り子運動における位置エネルギー (PE) と運動エネルギー (KE) の平均値 (4パターン)

1 Science English 事後学習 グラフをつくろう

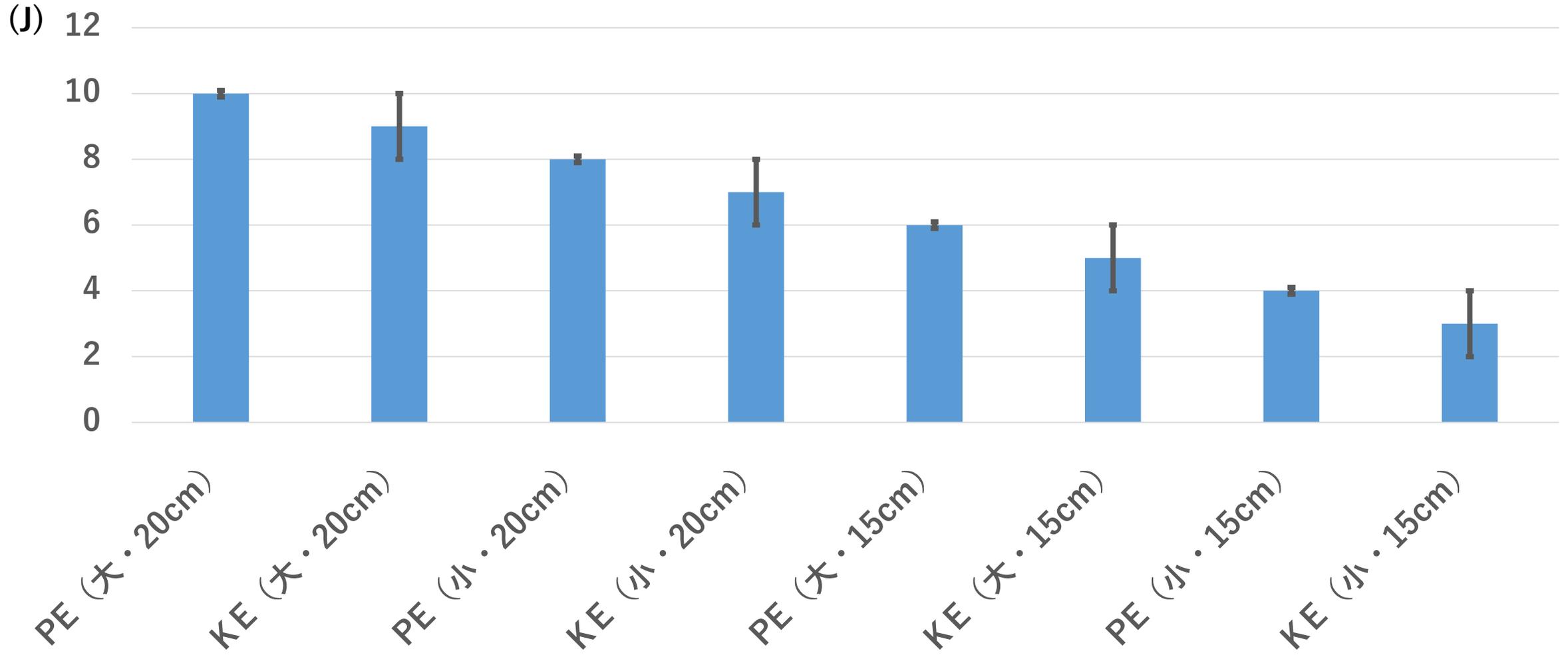
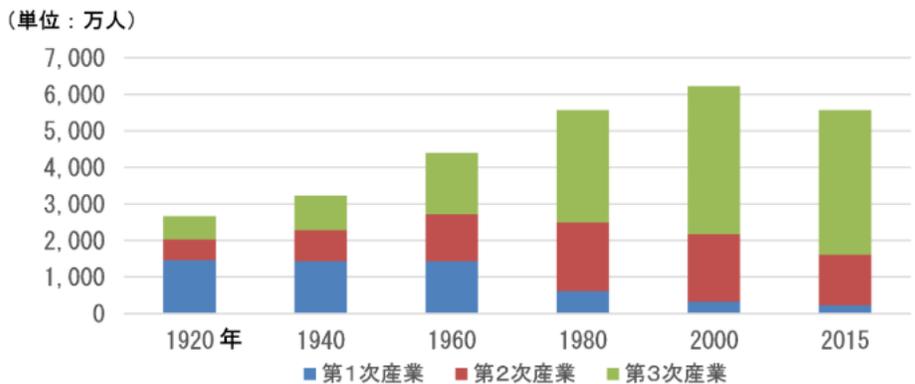


図2. 振り子運動における位置エネルギー (PE) と運動エネルギー (KE) の平均値 (4パターン)
※エラーバーは標準偏差 (SD) を示す

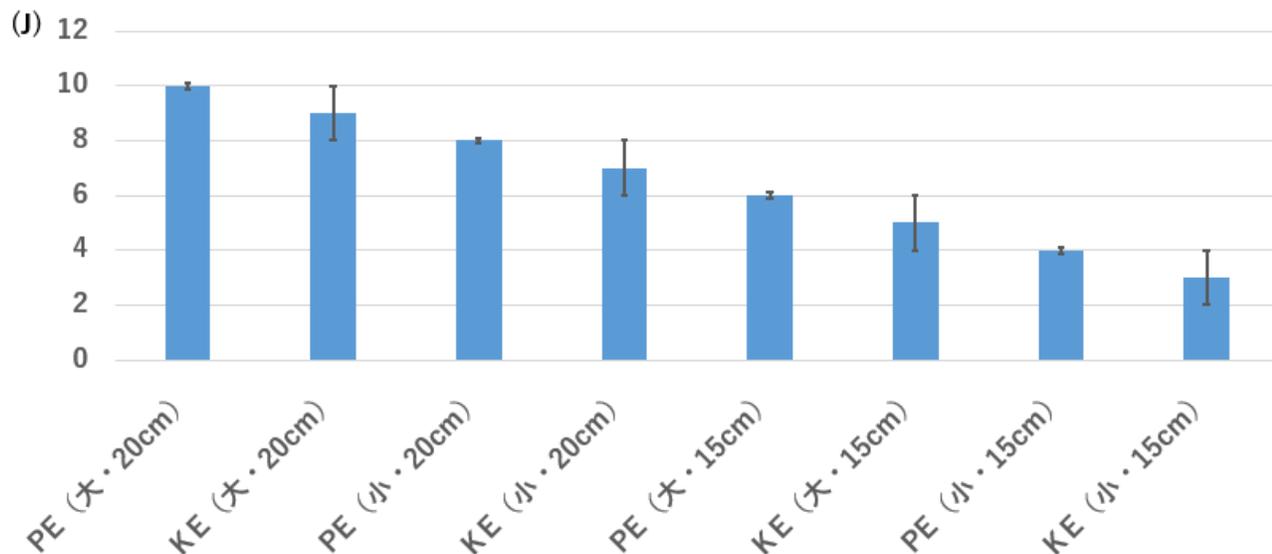
1 Science English 事後学習 グラフをつくろう

産業別就業者数の変化 (15歳以上)

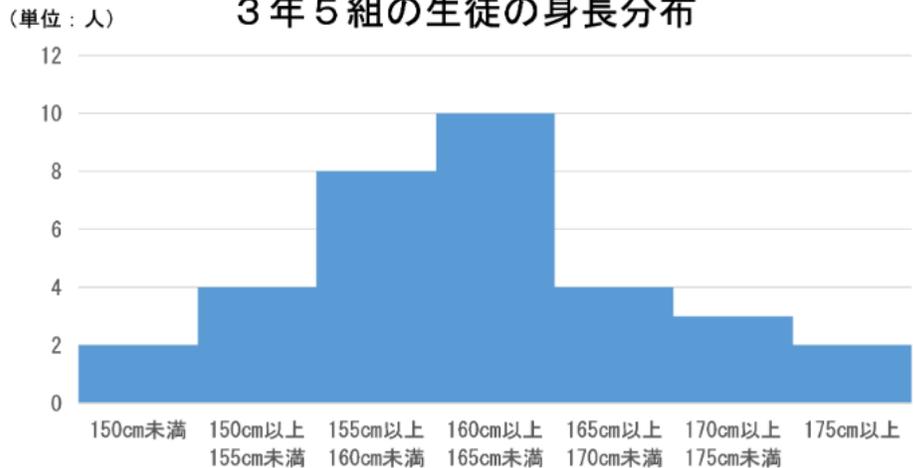


出典) 総務省統計局「国勢調査」より作成
注) 1920年~2000年は産業(旧大分類)平成14年3月改訂前結果

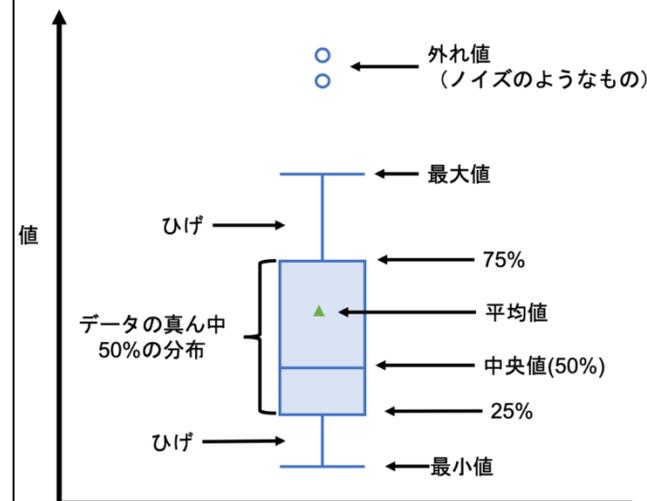
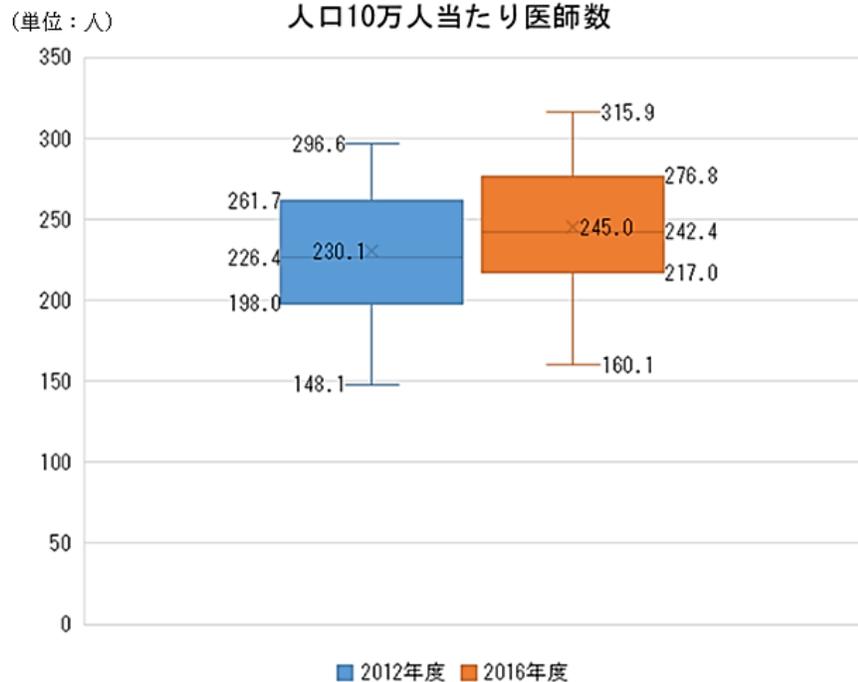
(J)



3年5組の生徒の身長分布



都道府県別医療施設に就くする人口10万人あたり医師数



1 Science English 事後学習 グラフをつくろう

- 1) 実験データを集約
- 2) 各自のPCにエクセル
ダウンロード
- 3) 計算式の入力でPEと
KEを算出
- 4) グラフ作成用のシート
にデータ移行
- 5) 計算式の入力で平均と
SDを算出
- 6) グラフの挿入
- 7) SDの挿入
- 8) 単位の挿入
- 9) 文字・色の調整

① Excel
ダウンロードして開く

② Microsoft Office365
ダウンロードしてOffice365ブラ
ウザにアップロードして開く

③ Google スプレッドシート
コピーを作成してマイドライブ
に保存して開く

1 Science English 事後学習 グラフをつくろう

- 1) 実験データを集約
- 2) 各自のPCにエクセルダウンロード
- 3) 計算式の入力でPEとKEを算出
- 4) グラフ作成用のシートにデータ移行
- 5) 計算式の入力で平均とSDを算出
- 6) グラフの挿入
- 7) SDの挿入
- 8) 単位の挿入
- 9) 文字・色の調整

The screenshot shows a Windows File Explorer window with the following table of files:

名前	更新日時	種類	サイズ
2025 KSI1 サイエンス英語	2025/06/26 18:51	Microsoft Excel ワ...	16 KB
kitadozyou22	2025/06/20 15:43	JPG ファイル	127 KB
dozyou11	2025/06/20 15:42	JPG ファイル	111 KB
成績伝票 (74)	2025/06/20 7:31	Adobe Acroba 文書	57 KB
成績伝票 (73)	2025/06/20 7:30	Adobe Acroba 文書	203 KB
01_【R6全道大会(苫小牧)】開催要項(9.18...	2025/06/20 7:03	Adobe Acroba 文書	595 KB
【札幌稲雲】令和7年度入学者教育課程表	2025/06/19 6:56	Adobe Acroba 文書	226 KB
令和7年度入学者教育課程(北広島)	2025/06/19 6:54	Adobe Acroba 文書	97 KB
令和7年度 入学者教育課程表(A表)	2025/06/19 6:53	Adobe Acroba 文書	237 KB
R6教育課程	2025/06/19 6:52	Adobe Acroba 文書	605 KB
部員名簿・写真印刷(部員名簿)(7)	2025/06/19 6:43	Adobe Acroba 文書	58 KB
2025_1kumi	2025/06/18 18:09	圧縮(zip形式) フォ...	1,038 KB
成績伝票(72)	2025/06/17 16:17	Adobe Acroba 文書	57 KB
採点 2025 理数生物(3-8) 2025-06-16	2025/06/17 15:33	Microsoft Excel ワ...	11 KB
write_score_entry(14)	2025/06/12 1...	Microsoft Excel ワ...	10 KB
証明書類送付文(7)	2025/06/10 6...	Adobe Acroba 文書	6 KB

Red arrows indicate the 'Downloads' folder in the left sidebar and the '2025 KSI1 サイエンス英語' file in the main pane. A second red arrow points to the File Explorer icon in the Windows taskbar.

1 Science English 事後学習 グラフをつくらう

- 1) 実験データを集約
- 2) 各自のPCにエクセルダウンロード
- 3) 計算式の入力でPEとKEを算出
- 4) グラフ作成用のシートにデータ移行
- 5) 計算式の入力で平均とSDを算出
- 6) グラフの挿入
- 7) SDの挿入
- 8) 単位の挿入
- 9) 文字・色の調整

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
		mass(kg)	g(m/s ²)	height(m)	PE(J)	L(m)	v(m/s)	v ² 乗	KE(J)
2	Group1_1		9.8						
3	Group1_2		9.8						
4	Group1_3		9.8						
5	Group2_1		9.8						
6	Group2_2		9.8						
7	Group2_3		9.8						
8	Group3_1		9.8						
9	Group3_2		9.8						
10	Group3_3		9.8						
11	Group4_1		9.8						
12	Group4_2		9.8						
13	Group4_3		9.8						
14	Group5_1		9.8						
15	Group5_2		9.8						
16	Group5_3		9.8						
17	Group6_1		9.8						
18	Group6_2		9.8						
19	Group6_3		9.8						
20	Group7_1		9.8						
21	Group7_2		9.8						
22	Group7_3		9.8						

※半角入力
※Xにセルを指定

$$=X*X*X$$

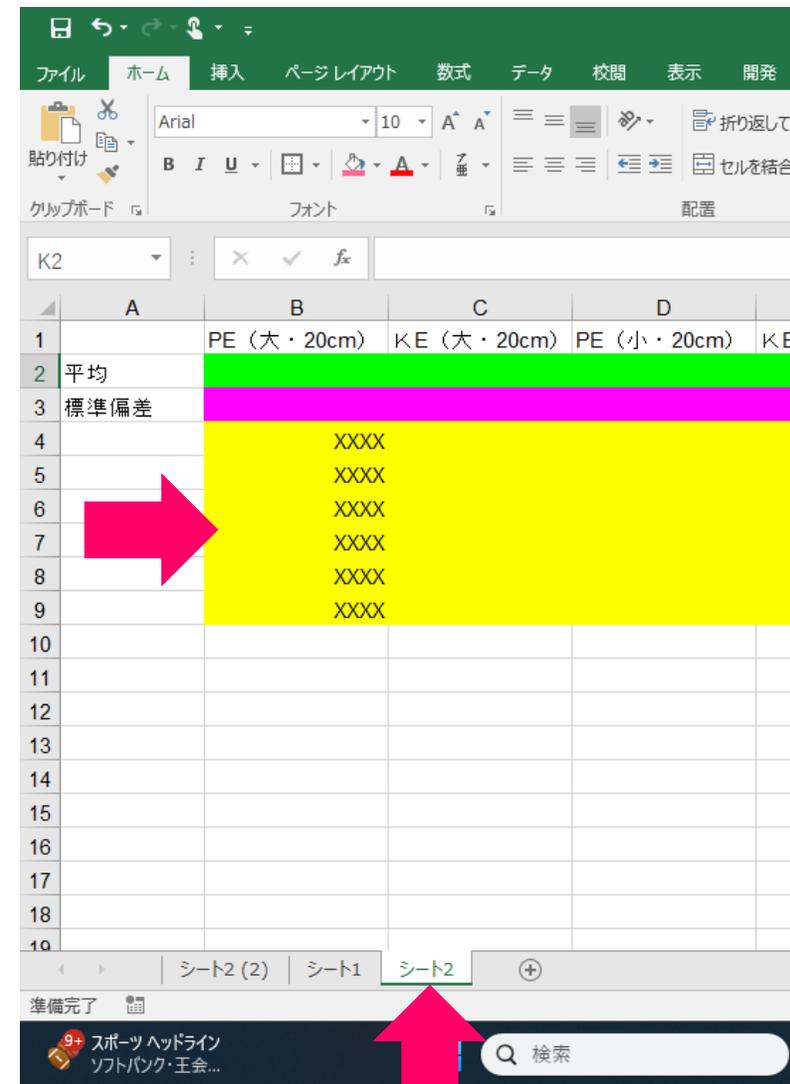
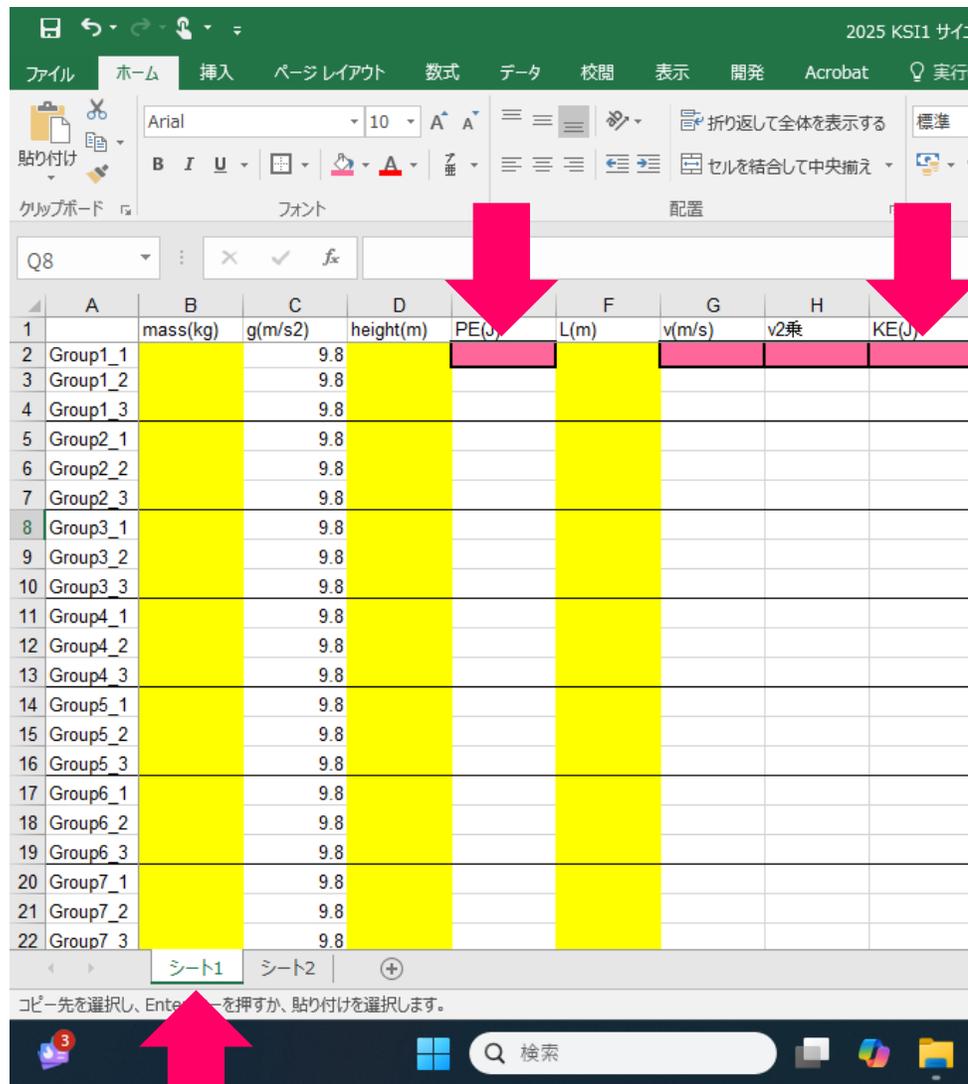
$$=X/0.378$$

$$=X^2$$

$$=(1/2)*X*X$$

1 Science English 事後学習 グラフをつくろう

- 1) 実験データを集約
- 2) 各自のPCにエクセルダウンロード
- 3) 計算式の入力でPEとKEを算出
- 4) **グラフ作成用のシートにデータ移行**
- 5) 計算式の入力で平均とSDを算出
- 6) グラフの挿入
- 7) SDの挿入
- 8) 単位の挿入
- 9) 文字・色の調整

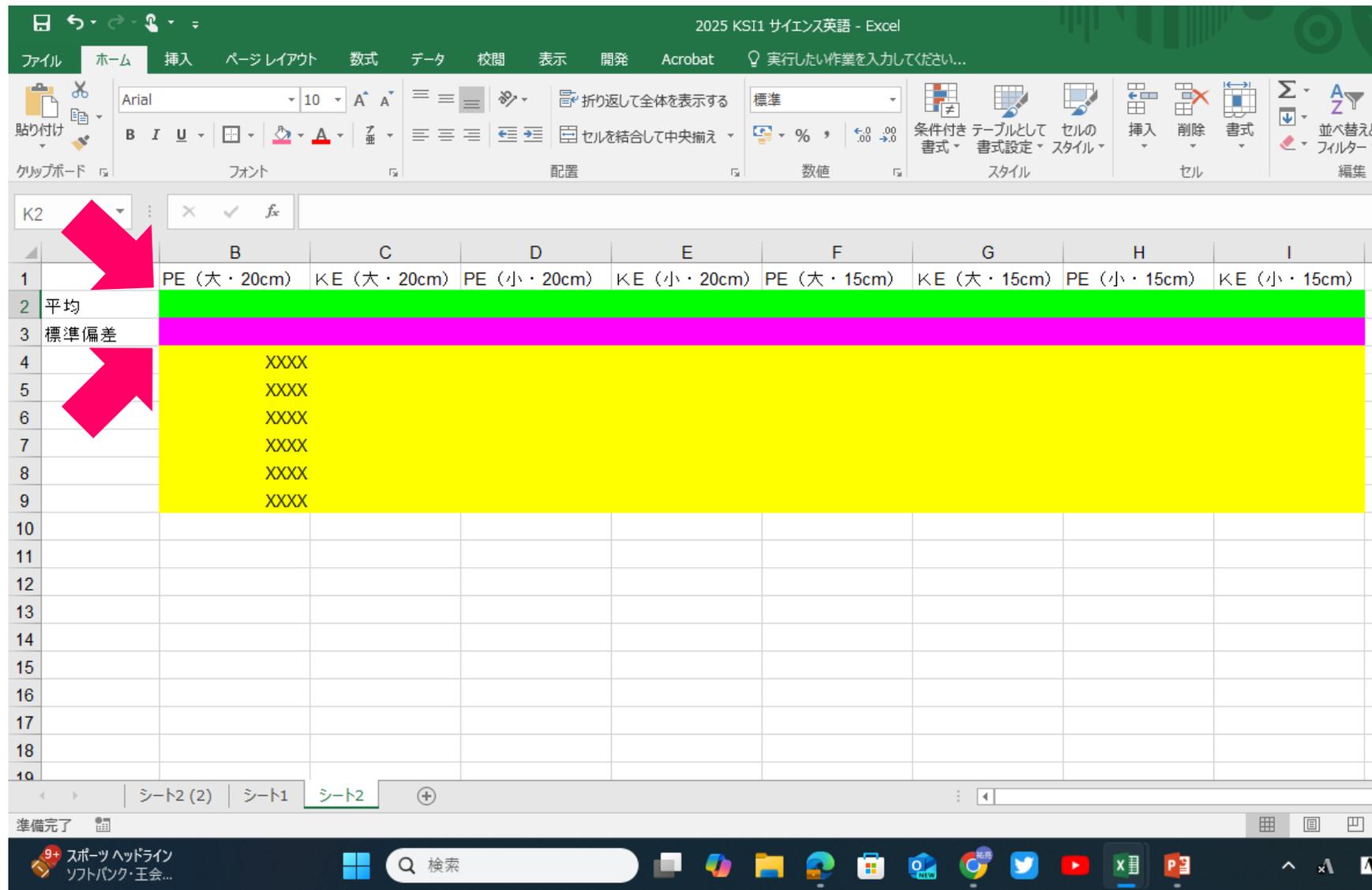


コピー [Ctrl]+[c]

ペースト [Ctrl]+[v]

1 Science English 事後学習 グラフをつくろう

- 1) 実験データを集約
- 2) 各自のPCにエクセルダウンロード
- 3) 計算式の入力でPEとKEを算出
- 4) グラフ作成用のシートにデータ移行
- 5) 計算式の入力で平均とSDを算出
- 6) グラフの挿入
- 7) SDの挿入
- 8) 単位の挿入
- 9) 文字・色の調整

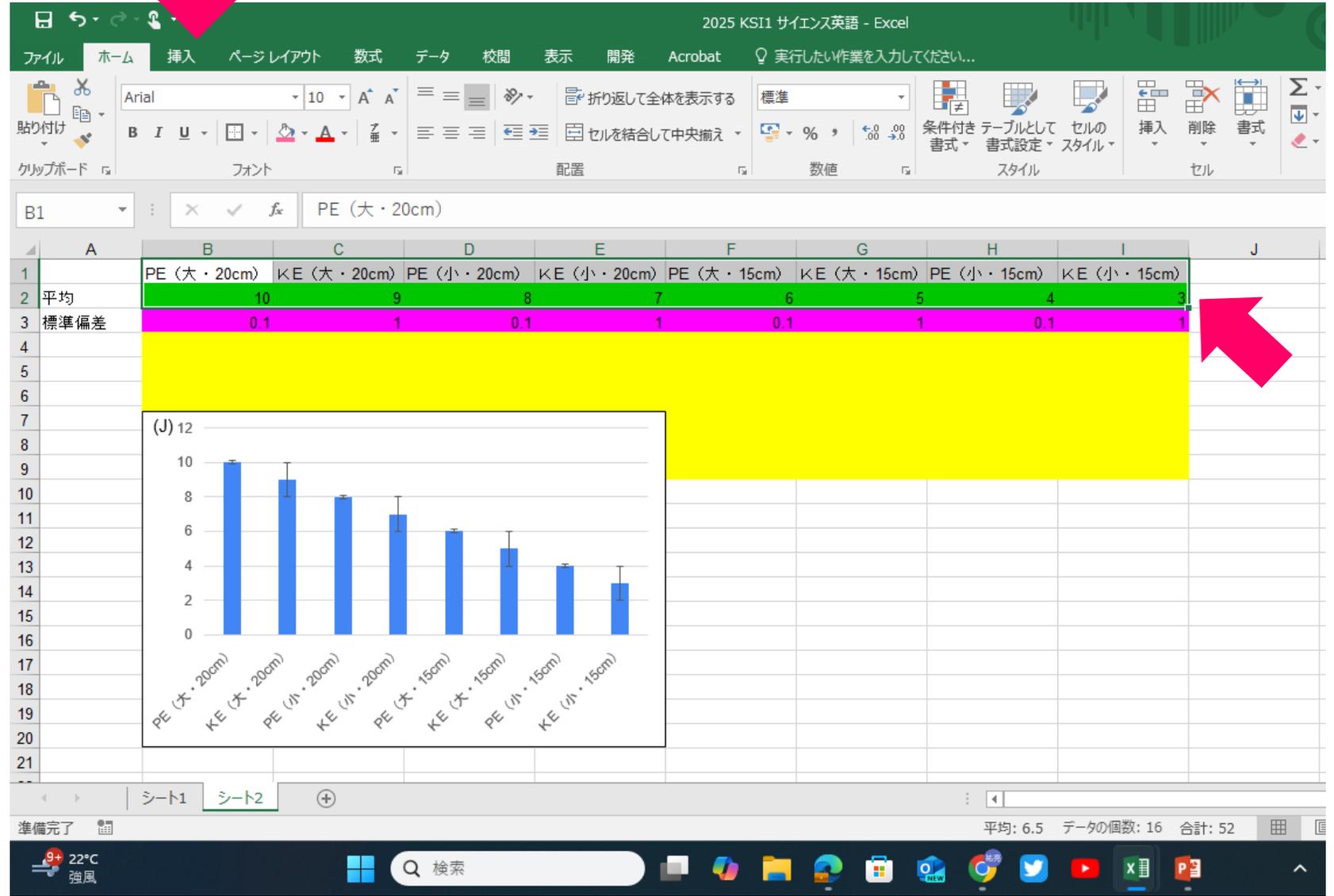


=AVERAGE(範囲)

=STDEV.S(範囲)

1 Science English 事後学習 グラフをつくろう

- 1) 実験データを集約
- 2) 各自のPCにエクセルダウンロード
- 3) 計算式の入力でPEとKEを算出
- 4) グラフ作成用のシートにデータ移行
- 5) 計算式の入力で平均とSDを算出
- 6) **グラフの挿入**
- 7) SDの挿入
- 8) 単位の挿入
- 9) 文字・色の調整



PE (大・20cm) ~ 緑端 ⇒ 挿入

1 Science English 事後学習 グラフをつくろう

- 1) 実験データを集約
- 2) 各自のPCにエクセルをダウンロード
- 3) 計算式の入力でPEとKEを算出
- 4) グラフ作成用のシートにデータ移行
- 5) 計算式の入力で平均とSDを算出
- 6) グラフの挿入
- 7) **SDの挿入**
- 8) 単位の挿入
- 9) 文字・色の調整

2025 KSI1 サイエンス英語 - Excel

グラフ要素を追加

軸(X)

軸ラベル(A)

グラフタイトル(C)

データラベル(D)

データテーブル(B)

エラー範囲(E)

目盛線(G)

凡例(L)

線(I)

近似曲線(J)

ローソク(U)

なし(N)

標準偏差(S)

パーセンテージ(P)

標準偏差(D)

その他のエラー範囲オプション(M)...

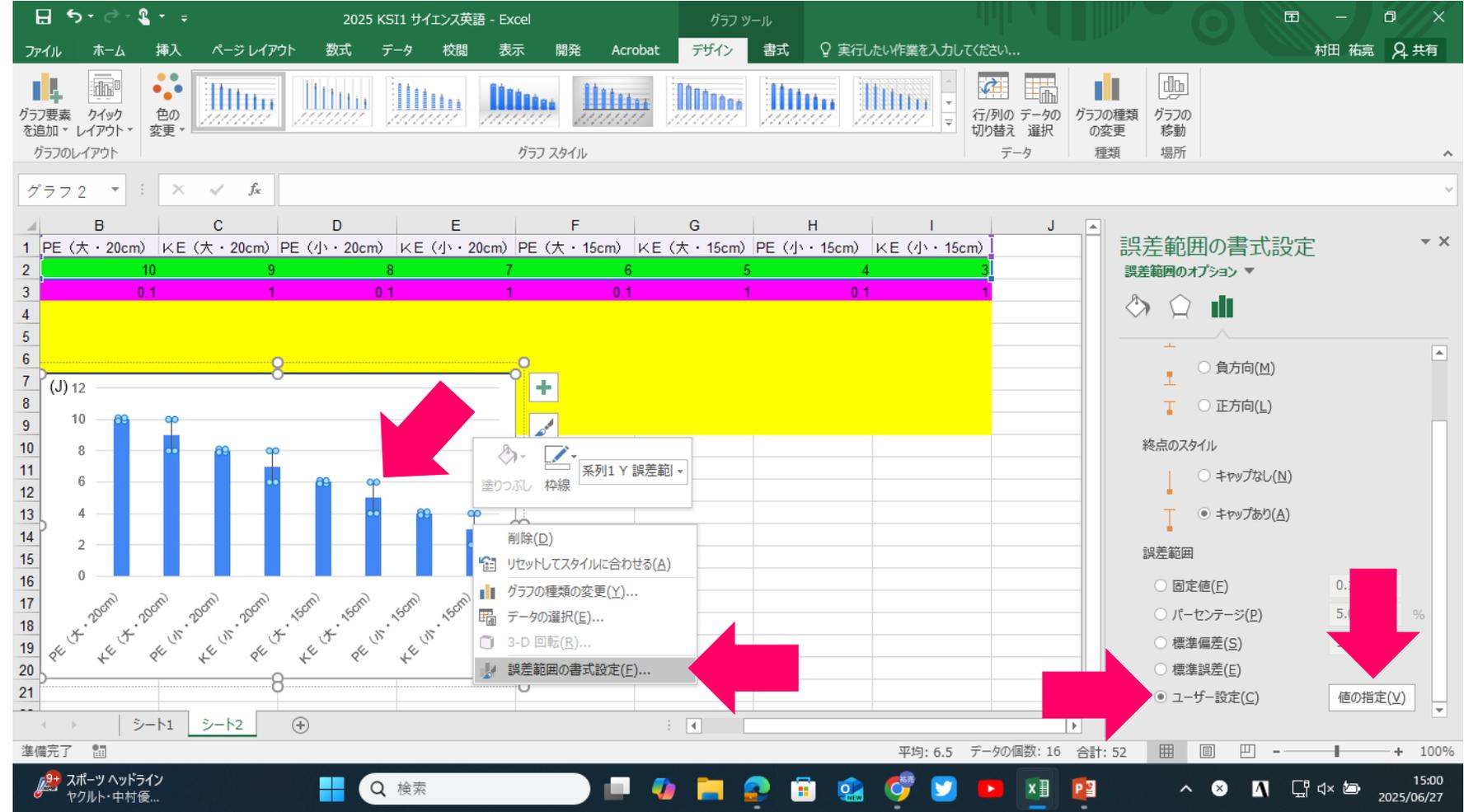
	B	C	D	E	F	G	H	I	J
大・20cm)	KE (大・20cm)	PE (小・20cm)	KE (小・20cm)	PE (大・15cm)	KE (大・15cm)	PE (小・15cm)	KE (小・15cm)		
8	7	6	5	4	3				
0.1	1	0.1	1	0.1	1				

平均: 6.5 データの個数: 16 合計: 52

グラフ要素を追加

1 Science English 事後学習 グラフをつくろう

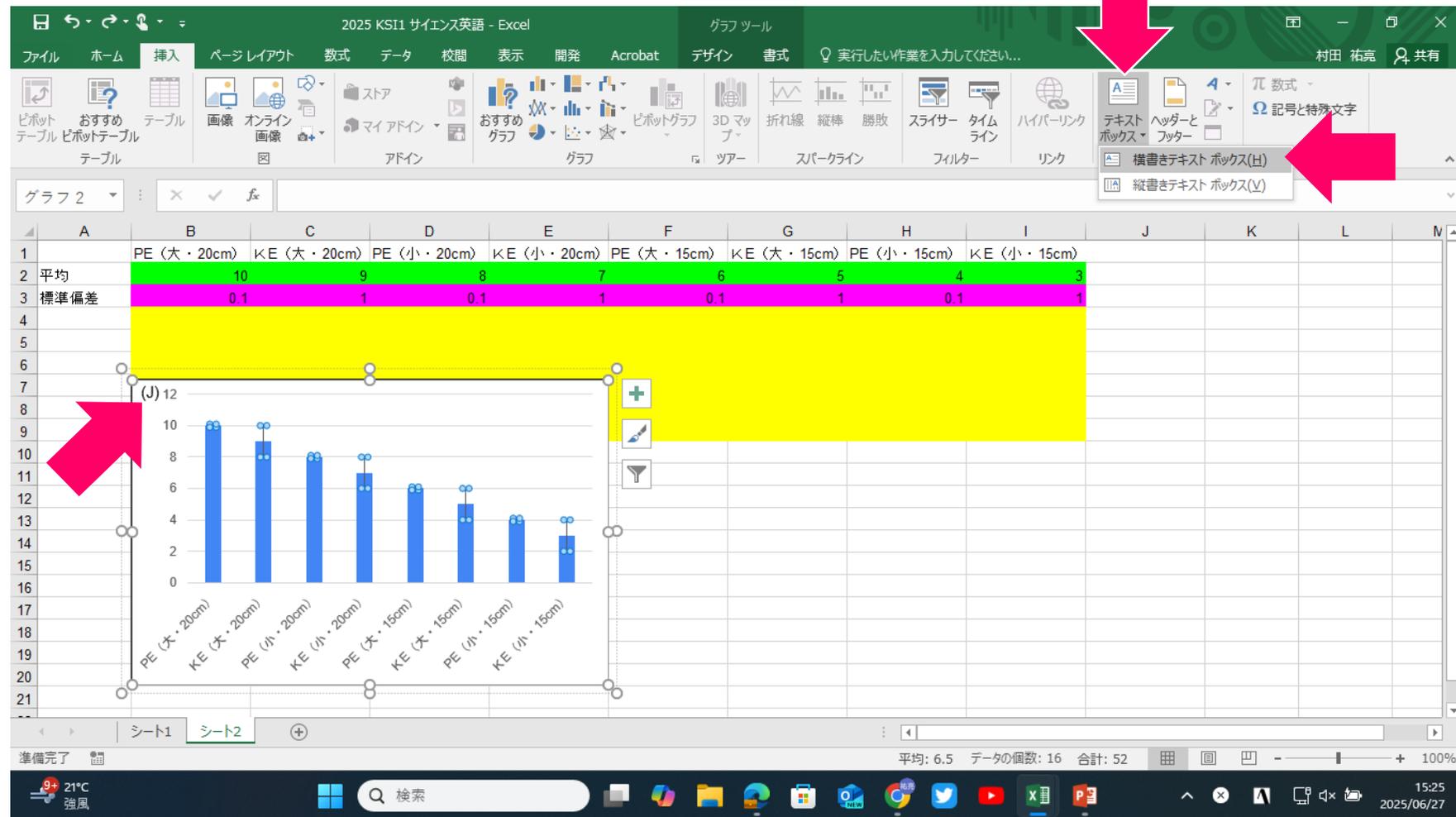
- 1) 実験データを集約
- 2) 各自のPCにエクセルダウンロード
- 3) 計算式の入力でPEとKEを算出
- 4) グラフ作成用のシートにデータ移行
- 5) 計算式の入力で平均とSDを算出
- 6) グラフの挿入
- 7) **SDの挿入**
- 8) 単位の挿入
- 9) 文字・色の調整



エラーバーを選択 ⇒ 誤差範囲の書式 ⇒ ユーザー設定 ⇒ 値の指定で範囲

1 Science English 事後学習 グラフをつくろう

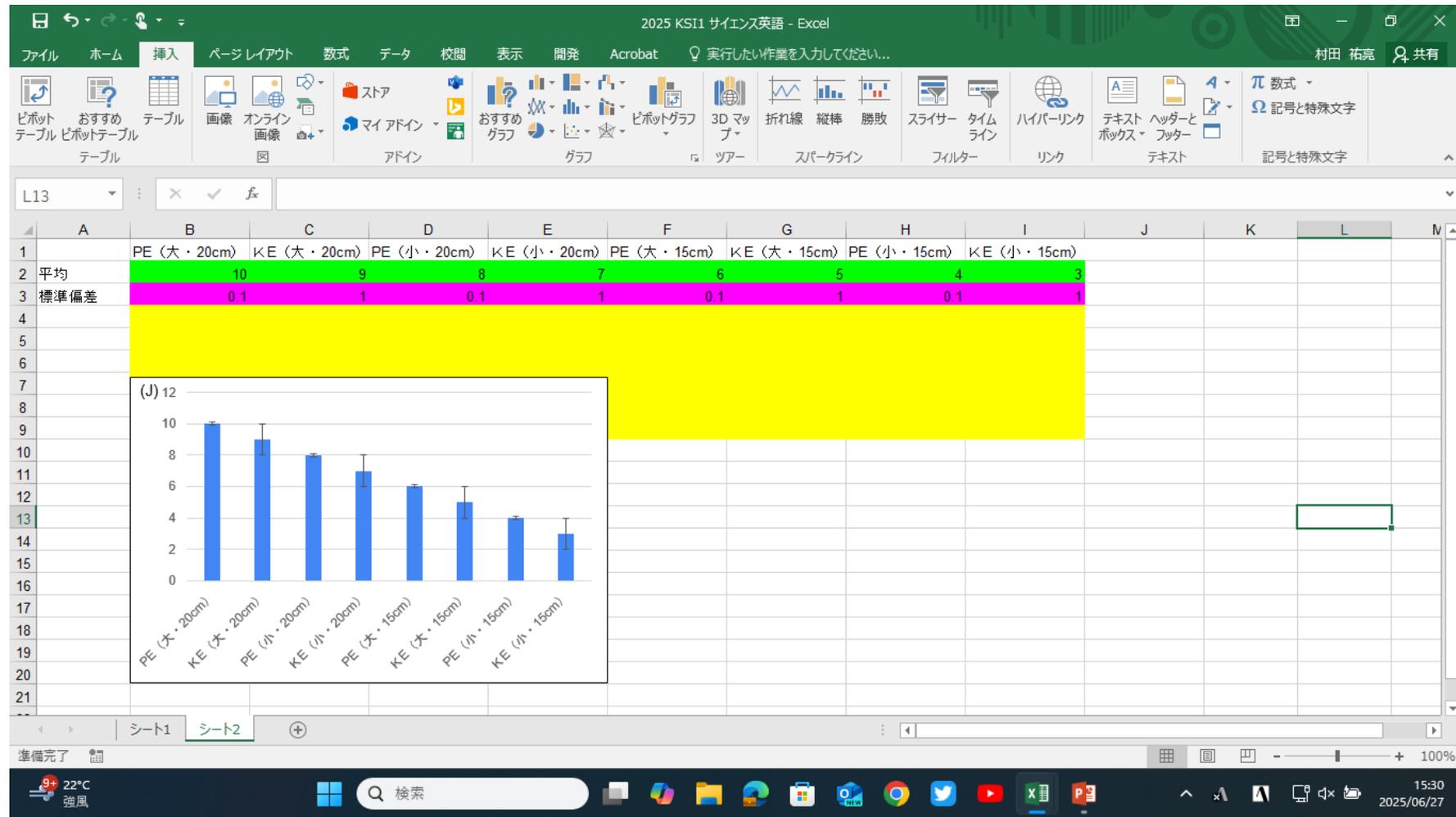
- 1) 実験データを集約
- 2) 各自のPCにエクセルダウンロード
- 3) 計算式の入力でPEとKEを算出
- 4) グラフ作成用のシートにデータ移行
- 5) 計算式の入力で平均とSDを算出
- 6) グラフの挿入
- 7) SDの挿入
- 8) 単位の挿入
- 9) 文字・色の調整



テキストボックスを挿入

1 Science English 事後学習 グラフをつくろう

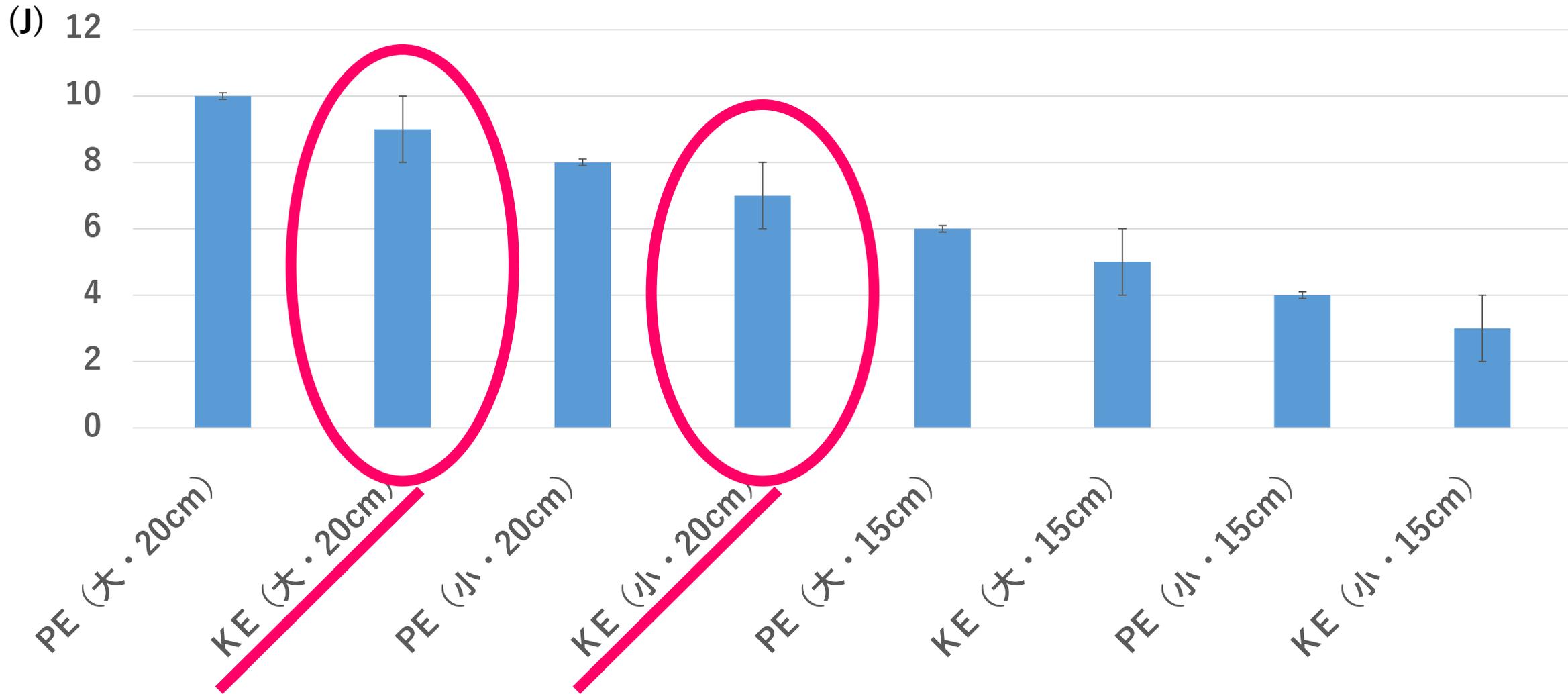
- 1) 実験データを集約
- 2) 各自のPCにエクセルダウンロード
- 3) 計算式の入力でPEとKEを算出
- 4) グラフ作成用のシートにデータ移行
- 5) 計算式の入力で平均とSDを算出
- 6) グラフの挿入
- 7) SDの挿入
- 8) 単位の挿入
- 9) 文字・色の調整



本日のK S I

- 1 Science English 事後学習
グラフをつくらう
- 2 Science English 事後学習
統計分析してみよう

2 Science English 事後学習 統計分析してみよう

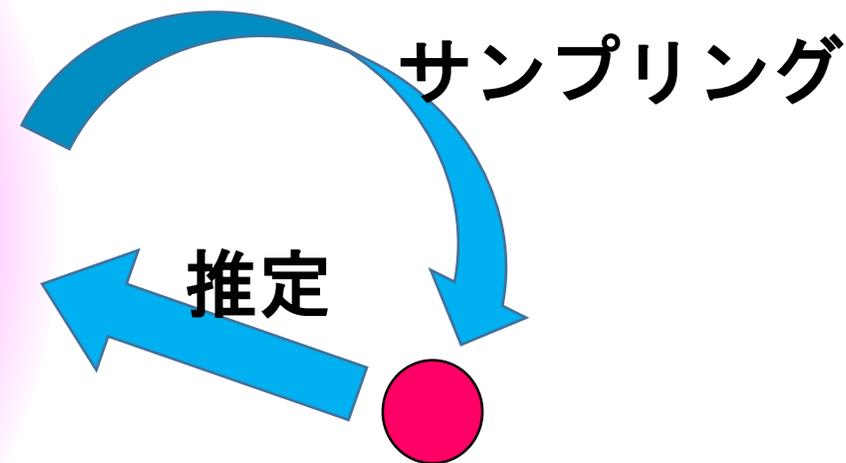


この結果から「大・20cmと小・20cmでは、運動エネルギーに差がある」と言えるのか

統計とは

母集団

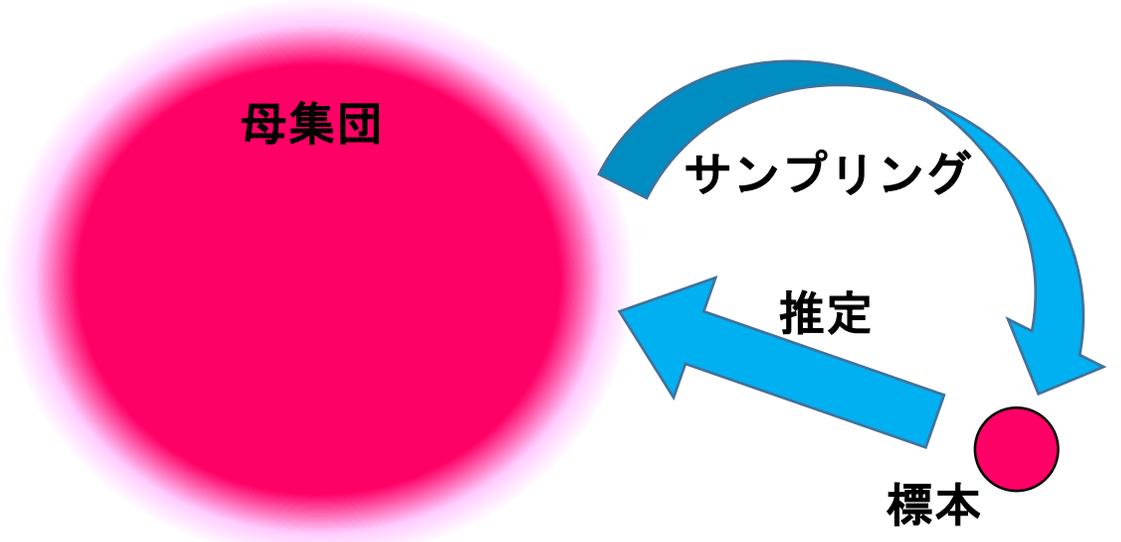
= 自然界における
真の値



標本／サンプル
= 今回の実験の値

検定とは

母集団では物体の大と小でKEに差があるどうか



帰無仮説：物体の大と小で
KEに差はない

対立仮説：差がある

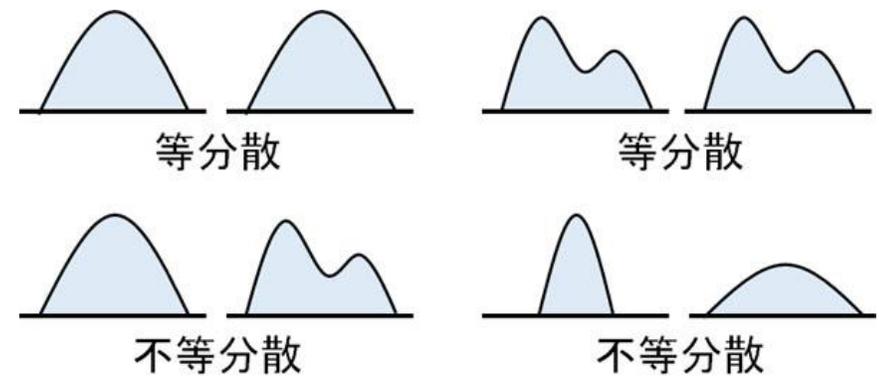
P値：帰無仮説が真であると仮定した場合、観測されたデータ、あるいはそれ以上に極端なデータが得られる確率

P値 < 0.05 偶然ではない＝統計的に有意な差がある

P値 > 0.05 偶然かも＝差があるとは言えない

t 検定とは

2つのグループの平均値に、本当に違いがあるのか、それともたまたまの違いなのかを調べる方法



対応のある t 検定

2 標本 t 検定

等分散を仮定した t 検定

等分散を仮定しない t 検定
(ウェルチの t 検定)

F 検定



t 検定使ってみよう

「大・20cmと小・20cmでは、運動エネルギーに差がある」と言えるのか

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1		PE (大・20cm)	KE (大・20cm)	PE (小・20cm)	KE (小・20cm)	PE (大・15cm)	KE (大・15cm)	PE (小・15cm)	KE (小・15cm)	
2	平均	10	9	8	7	6	5	4	3	
3	標準偏差	0.1	1	0.1	1	0.1	1	0.1	1	
4			9		7					
5			8.5		6.7					
6			9.5		7.3					
7			10		6					
8			8		8					
9			9		7					
11	(J)12	大・20と小・20					=T.TEST(C4:C9,E4:E9,2,2)			

- 1: 対応のある t 検定
- 2: 等分散を仮定した t 検定
- 3: 等分散を仮定しない t 検定

- 1: 片側検定
- 2: 両側検定

=T.TEST(範囲1, 範囲2, 2, 3)

t 検定使ってみよう

母集団では物体の大と小でKEに差があるどうか

帰無仮説：物体の大と小で
KEに差はない

対立仮説：差がある



P値：帰無仮説が真であると仮定した場合、観測されたデータ、あるいはそれ以上に極端なデータが得られる確率

P値 < 0.05 偶然ではない＝統計的に有意な差がある

P値 > 0.05 偶然かも＝差があるとは言えない

t 検定使ってみよう

他の条件でもやってみよう

「大・20cmと大・15cmでは、運動エネルギーに差があるか」

「大・20cmと小・20cmでは、位置エネルギーに差があるか」

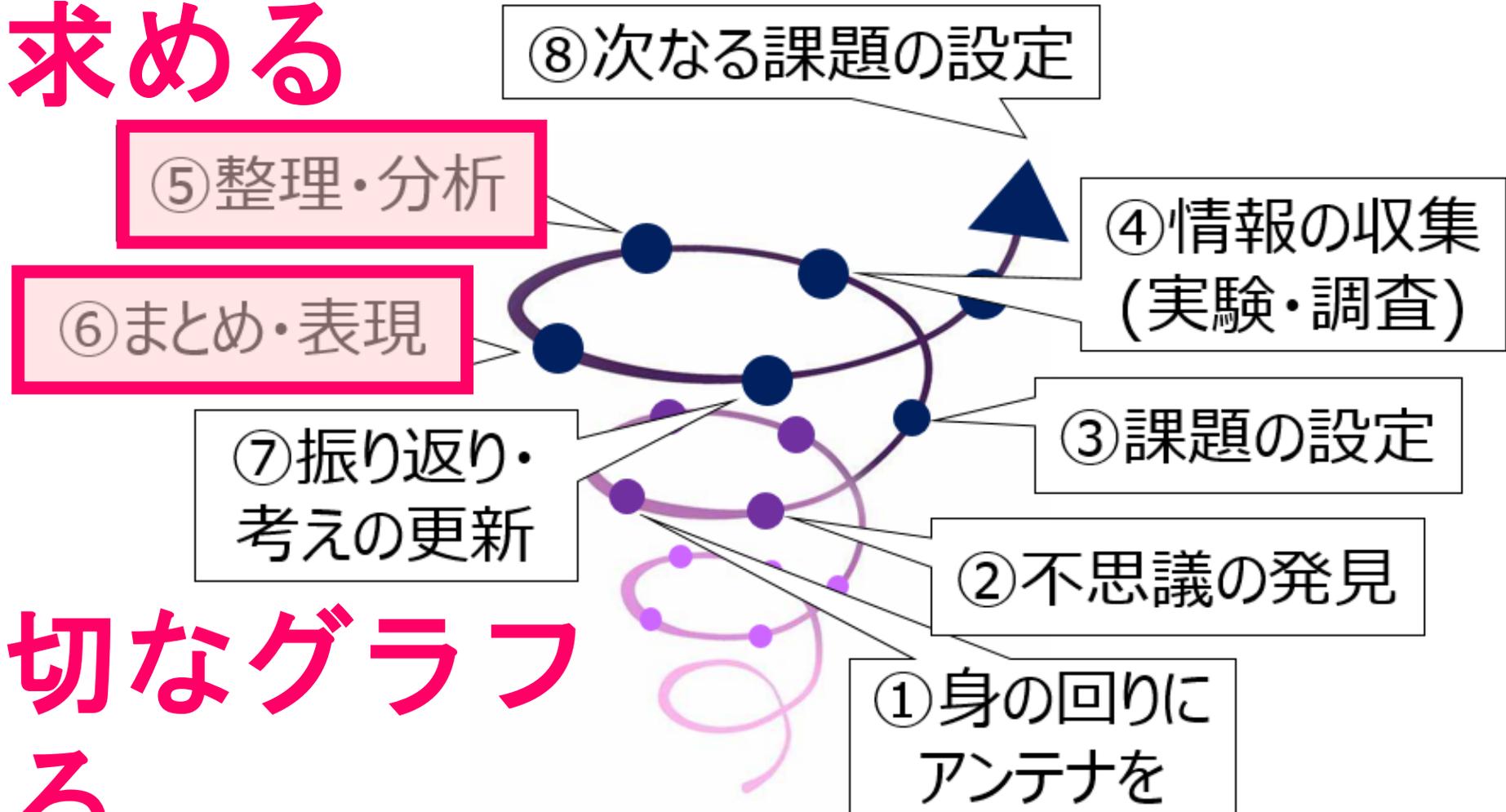
「小・20cmと小・15cmでは、運動エネルギーに差があるか」

「大・20cmでは位置エネルギーと運動エネルギーで差があるか」

※差があるとは言えない≠差がない（同じである）に注意

探究の過程

結果を統計により
有意差を求める



結果を適切なグラフ
で表現する

生徒実験の結果をもとに作成したグラフ

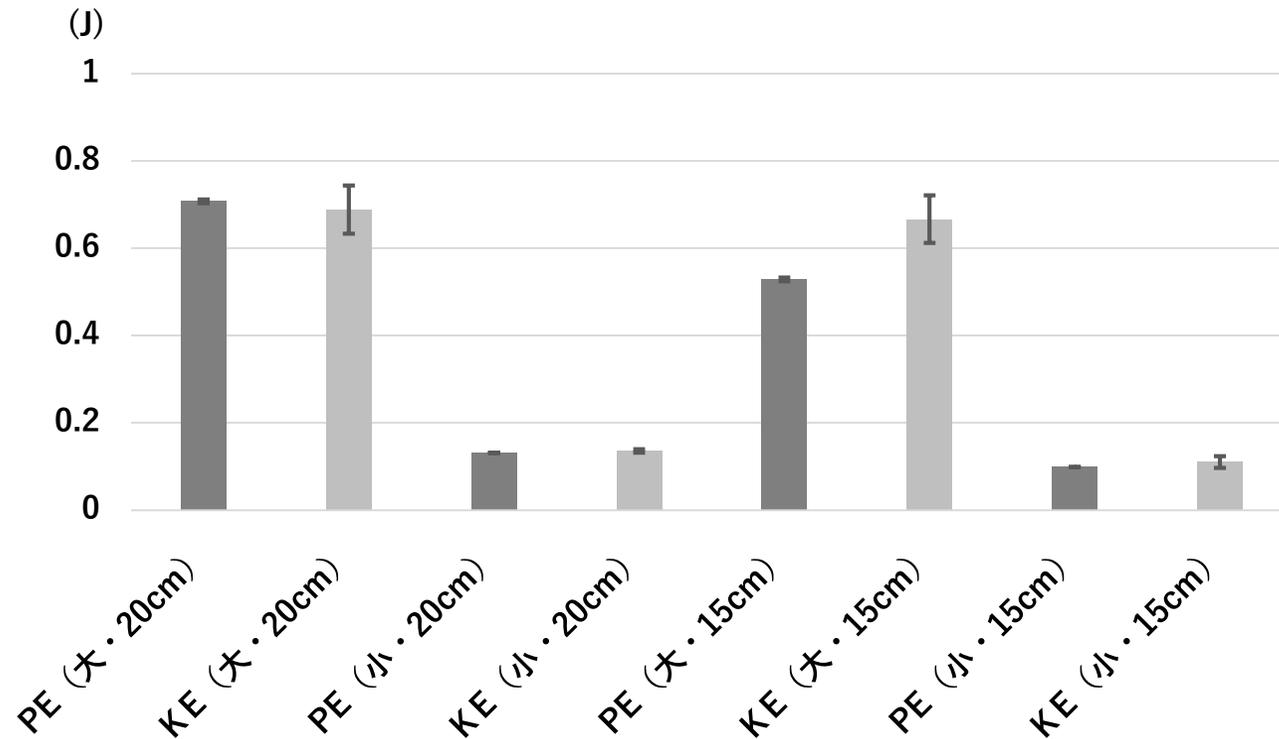


図1. 振り子運動における位置エネルギー (PE) と運動エネルギー (KE) の平均値 (4パターン)
 ※エラーバーは標準偏差を示す

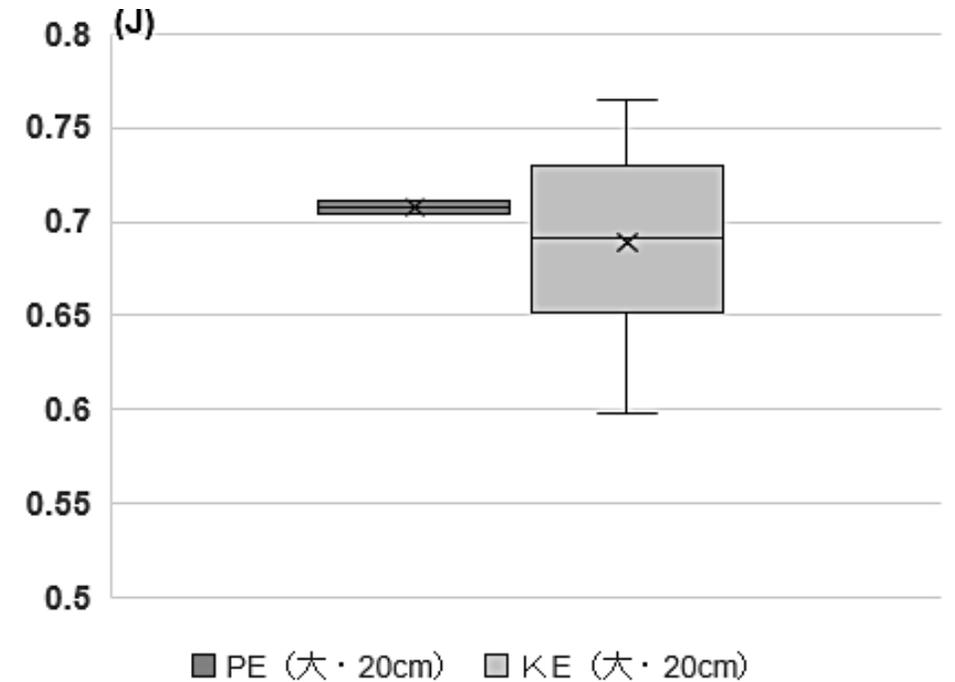


図2. 振り子運動における位置エネルギー (PE) と運動エネルギー (KE) の比較
 (鉄球: 大、高さ: 20cm)