

①講義 相関係数とは

②実習 相関係数を求めてみよう

	国語(点)	英語(点)		国語(点)	英語(点)
生徒1	93	90	生徒21	70	54
生徒2	93	95	生徒22	70	54
生徒3	87	78	生徒23	66	40
生徒4	83	86	生徒24	66	47
生徒5	83	68	生徒25	66	74
生徒6	82	58	生徒26	65	60
生徒7	80	69	生徒27	62	42
生徒8	78	65	生徒28	62	67
生徒9	77	86	生徒29	62	58
生徒10	77	52	生徒30	61	29
生徒11	77	92	生徒31	61	36
生徒12	76	71	生徒32	60	54
生徒13	74	57	生徒33	57	26
生徒14	73	93	生徒34	55	72
生徒15	72	56	生徒35	55	45
生徒16	72	81	生徒36	48	40
生徒17	72	52	生徒37	44	7
生徒18	71	50	生徒38	44	46
生徒19	71	71	生徒39	43	40
生徒20	70	63	生徒40	39	51





	国語(点)	英語(点)		国語(点)	英語(点)
生徒1	93	90	生徒21	70	54
生徒2	93	95	生徒22	70	54
生徒3	87	78	生徒23	66	40
生徒4	83	86	生徒24	66	47
生徒5	83	68	生徒25	66	74
生徒6	82	58	生徒26	65	60
生徒7	80	69	生徒27	62	42
生徒8	78	65	生徒28	62	67
生徒9	77	86	生徒29	62	58
生徒10	77	52	生徒30	61	29
生徒11	77	92	生徒31	61	36
生徒12	76	71	生徒32	60	54
生徒13	74	57	生徒33	57	26
生徒14	73	93	生徒34	55	72
生徒15	72	56	生徒35	55	45
生徒16	72	81	生徒36	48	40
生徒17	72	52	生徒37	44	7
生徒18	71	50	生徒38	44	46
生徒19	71	71	生徒39	43	40
生徒20	70	63	生徒40	39	51



国語の点数

次の2つの事項に相関関係 はあるか?

①『勉強時間』と『テストの点数』 ②『数学の点数』と『物理の点数』

③『部活をやっているかどうか』と 『テストの点数』 ④『兄弟の人数』と『テストの点数』

相関関係にあるものを 挙げてみよう!



」と『 」と『 」と『

2つのデータ間に相関関係がある

2つのデータ間に結びつき (関係性)がある

2つのデータ間に比例関係がある

2つのデータ間にどの程度の結び つきがあるかを数値化したもの 相関係数 という



国語の点数

相関係数の式

 $\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} (Xi - \overline{X})(Yi - \overline{Y})$ $\sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(Xi-\overline{X})^2}\sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(Yi-\overline{Y})^2}$

この式の意味

(XとYの共分散) (Xの標準偏差)(Yの標準偏差)



相関係数は+1から-1までのいずれかの値をとる

+1に近い値ほど正の相関が強い (一方が増えれば,他方も増える) 傾き>0

-1に近い値ほど負の相関が強い (一方が増えれば,他方が減る) 傾き<0



正の相関あり $0.7 \sim 1$ $0.5 \sim 0.7$ 正の相関あるようなないような 相関なし $-0.5 \sim 0.5$ $-0.7 \sim -0.5$ 負の相関あるようなないような 負の相関あり $-1 \sim -0.7$



正の相関係数











相関係数=1



Excelを用いた相関係数の求め方

×∎	5	¢ 🖁	• ÷						框	目関係数 - Ex	cel						
	КЛ Т. -Д	挿入 ペ・	ージ レイアウト 数	次式 デ	一夕 校開	圆 表示											
ľ	×		- 20	0 ~ A	Ă	=		» ~	言? 折り返して全体	を表示する	標準			•			
貼り	E • 付け - *	B I	<u>U</u> - (<u>€</u> →	📄 セルを結合してす	中央揃え、	•	% 9	€.0 .00	.00 条f ≯.0 書	キ付き テーブル 式 * 書式調	- にして セルの 設定 = スタイル	のレー
クリ	ップボード 5		フォント		Fa			配置		G.		数値		Gi -	スター	イル	
C2	▼ :	$\times \checkmark f_x$	=CORREL(B2	2:B21,C2	:C21)												
	А	B	с	D				E			F	G	Н	Ι	J	К	
1		国語(点)	英語 (与)														
2	生徒1	93	90		=CC	RREL	(B2:E	321.C2:0	C21)								
3	生徒2	93	95														
4	生徒3	87	78]		$\mathbf{C}\mathbf{C}$	NRE	PEL	関数を	造社	1(民月	します	公新	삸去≣	よい	計り	
5	生徒4	83	86]		UU			万以て				刀积	初日	とほ	シリノノ	
6	生徒5	83	68						関数の引数				? >	<			
7	生徒6	82	58						1030000 51300								
8	生徒7	80	69		CORREL												
9	生徒8	78	65			配列1	B2:B21		=	= {93;93;8	7;83;83;8	82;80;78;7	7;77;77;7				
10		77	86			配列2	C2:C21			= {90;95;7	8;86;68;	58;69;65;8	6;52;92;7				
11	<u>生徒10</u>		52							- 0.40064/	1261			_			
12	<u>生徒11</u>		92	2	つの配列の相	関係数を返し	,ます。		-	- 0.499044	+201						
13	<u> </u>	<u> </u>										*					
14	<u> 生徒13</u>	(4	<u> </u>					自じ ジリコー にしは 1自	(쮨旭、名刖、配列、数	1世を言いてルる	◎照) のセル	/ 軋囲を指定し	<i>)</i> まり。				
15	<u> </u>		93	į I													
16	生徒15	72	50														
17	土(征) 10	12		数	式の結果 =	0.4996442	261										
18	<u> </u>					f(11)							+++>.+71				
19	<u>土池 Ŏ</u>												キャノビル				
20	<u>エルI9</u> <u> </u> 井注20				-		ने≓∓ं व				⇒ T σ		L. L. K		tet Let		
21	THEZU	10	03	· 四	七列日	して玉	計部(リ点剱	,配列2	に央	語り	ノ京委	又を軍	U田t	班 大		
23						-											
24																	

スプレッドシートを用いた相関係数の



	1 無題(のスプレッドミ	ジート - Google スプ 🗙	+										-	- 0	×
\leftarrow	С	🖯 htt	ps://docs.google.co	om/spreadsheets/d/	/1MdZqSZm7y1aukl	hNTHO-Ovwn	5Z1Zh	r7ATSpaFH5	5xSnMk/edit	#gid=0	A	1 20	○ (3	£≞ (⊕		
	無題のス ファイル ¥	プレッド: 編集 表示	シート ☆ ⊡ ② 挿入 表示形式 データ	7 ツール 拡張機能 へ	, SUM		= - 1	- 1 - D*		V - V -	+ _		~* (â 共有	بر
L3	← f x	в		×	COUNT	н	= * ±	- • • • • • • • •	J	т • Z •	DD T	М	N	0	P	_
1 2 3			山 列 □ シート	► Shift+F11	MIN		Ŧ	現代文(点) 70 57	英語(点) 54 26		相関係数					
4 5			回 グラフ II ピボットテーブル		すべて Google	►		83 76 79	68 71			•				•
7 8			□ 画像 ■ 図形描画	۲	ウェブ エンジニアリング	Þ		66 62	40 42		挿入	を選	尺			(
9 10 11			Σ 関数 GD リンク	► Ctrl+K	デキスト データベース	► ►		70 39 72	51 56							-
12 13 14			☑ チェックボックス		フィルタ	A		70 60 44	54 54 46							
15 16 17			 	Ctrl+Alt+M	参照 情報	► ►		55 82 43	45 58 40							
18 19 20			メモ	Shift+F2	数学日付	+										
21 22 23 24				tat Lu-s	演算子 統計	+		J. I.					natat Li⇔			
25 26 27			関数を追	選択	論理 配列)- 		一統	計か	51 C	URR.	EL」を	選択			*
+	■ シ	- 1 •			詳細										4 Þ	;
	55 م	に入力し ⁻	て検索		0 🖪 📒		w	0	@	a 25°	c ^ 🖾	(1))	d ^a	× A ₂₀	6:29 022/08/07	Ę

	スプ	レッ	ドシ		を耳	w	こ相	関係	数の
	Day								
	下め	万							
	┣ 無題(のスプレッドシート	- Google スブ	× +					
\leftarrow	C	https:/	/docs.goog	le.com/sprea	dsheets/d/1	qlH5hYYp0W	/COyCKrn		
	無題のス	プレッドシー	⊢ ☆ ⊡	0					
	ファイル 彩	扁集 表示 挿入	、表示形式う	データ ツール	拡張機能へル	プ 最終編集: き	效秒前		
kr		100% - ¥	% .0 <u>,</u> .00 1	23▼ デフォルト	` ▼ 10	▼ B I ÷	<u>A</u>		
D3	▼ JX	=CORREL(A2:A1	b, <u>B2:B15</u>)	2	-	-			
			С	D	E	F	G		
1	現代又(点)	央語 (点)		0 607724700 ×					
2	/0	54		-CORDEL (42: 415	D2.D15				
3	57 83	20		-CORREL(AZ:ATS	,02:013/				
5	76	71			1				
6	78	65							
7	66	40							
8	62	42							
9	70	63		TT.	-	的田均宁谷	<u>а гч</u>	角のかって	
10	39	51		切	ゴN×で単 Li トマ)	と四1日化1	マントナノ	コリルイド」と	
11	72	56		人	、刀すると	、英語が	範囲指決	正できる	
12	70	54							
13	60	54			v/h_t	田ナレー	ותבת	ア田間反粉よ	(主
14	44	46			シリーと	コサタムいし	VJENV	に作用対象が	*1X
15	55	45			ट्याठ				

Excelを用いた散布図の表し方

×≣		5	C ₹	• =									相関係数	のデータ (国語と英語の)相関関係)	- Excel					
יד	イル	т−Д	挿入	ページ レイアウ	ト 数	5 定	データ	校閲	表示													
ピボ テー	シート	していたい 3すすめ ットテーブル	デ ーブル	画像	オンライン 画像	図形	SmartA	o rt スクリ ショッ	+ -> () Diffice 用 アプリー	お すすめ グラフ		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	⁄שי ווויי שי	また。 で ず 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、	折れ線	1111 縦棒 勝敗	- スライサ・	- 91L 512	ハイパーリング	A テキス ボックス	
	7	テーブル				X				アプリ			散布図			スノ	ペークライン	71	ルター	リンク		テ
グラ	ラ2 -	: >	< √ fx	;										k								
	Α		В	(D	E	E	F	G	Н			• -0.4	101	L	М	Ν	0	Р	Q	R
1	/+/±	4	国語(点) 英語									1	\searrow								
2	<u>土</u> 1止 生徒	2	<u>93</u>	9	5								60.9.6	1.1	-							
4	 生徒	3	87	7	8								バブル									
5	生徒	4	83	8	6									0.								
6	生徒	5	83	6	8								00	00	-							
7		6	82	5	8								🖄 その	他の散布	⊠(<u>M</u>)	イトル						
8		7	80	6	9						100 -											
9	<u>王徒</u>	8	<u> (8 </u> 77	6	5						90						• •					
10	生位	10	$\frac{11}{77}$	8	0						80						• •	•			书	
11	生徒・		73	9	∠ ?						70						• •				FX	
13	生徒	12	72	5	2						60			•		• •	•				1	
14		13	68	7	1						50				•						们	
15	生徒1	14	60	5	7						40											
16	生徒1	15	54	5	6						20			<u> </u>							NY N	
17	生徒1	16	48	4	5						10											
18	<u>生徒1</u>	17		6	0						0											
19	<u>生徒</u> 1	18	25	3	0						0		20		40	60	80	10	00			
20	<u>生徒</u> <u> </u> 仕 (上)	19	18	1	9																	
21	土化乙	20	10				Г	ด	• ~	01/	n te	5 1	E L	145	131							
22							Ľ		• L	410	ノ単	ピゼ	当	51八	1灭,	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						
24							Г	-	÷ - t	1	Γ λ	- N			□ ±£	4-1	5. I S	· . `'	4 14			
	•	Sheet	t1 (+)				押	八		×1 ∕		//		> F	X11	XJ2	、进	坎			

Prive Provide a											
DX7LvyF9-ト-Google Z7 × + https://docs.google.com/spreadsheets/d/1qIH5hYYp0WCOyCKrmZdKoEcTTHeak4A591NriK0. プレツドシート ☆ 回 @ 業素示 挿入 表示形式 データ ツール 拡張機能 ヘレブ 最終編集 数型面 ロ セル ロ セル ロ セル ロ セル ロ セル ト B I S A ● 田 至 - 三 - ± - I; + · P· B I S A ● 田 至 - 三 - ± - I; + · P· ■ 月 □ セル ● B I S A ● 田 至 - 三 - ± - I; + · P· ■ 月 □ クラフ B I S A ● 田 至 - 三 - ± - I; + · P· ■ 月 □ クラフ B I S A ● 田 至 - 三 - ± - I; + · P· ■ 月 □ クラフ B I S A ● 田 至 - 三 - ± - I; + · P· ■ 月 □ クラフ ○ E III ○ D クラフ ○ BR/IIII ○ D クラフ ○ BR/IIIII ○ D クラフ ○ BR/IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	-	-01		100	12	HI .	to	14-		d m	#1
DXJLvyドシート - Google Z7 × +	へ		~	「ンー	-12	ΗV	72	联 4	1 🔀		衣し
 https://docs.google.com/spreadsheets/d/1qlH5hYYp0WCOyCKrmZdKoEcTTHeak4A591Nrik0, プレッドシート ☆ 回 @ 日本 日 10% □ セル * B I ÷ △ (* 田 至・ = · ± · ŀ · ♥ · 現代文 (点) 英語 (点) • 日		┣ 無題	のスプレッド	シート - Gooale ス	7 × +	-			_	-	•
 https://docs.google.com/spreadsheets/d/1qIH5hYYp0WCOyCKrmZdKoEcTTHeak4A591Nrik0, プレッドシート ☆ 回 @ 曝 表示 挿入 表示形式 データ ツール 拡張機能 ヘレブ 显然編集:数秒前 ロ セル ・ ・ B I ÷ ▲ ▲ ▲ 田 E ・ E・ ±・ ┝・ ዮ・ 現代文 (点) 英語 (点) ロ クラフ シート Shift+F11 ブ0 54 57 26 回 グラフ ジート Shift+F11 ブ0 54 57 26 回 グラフ ジート Shift+F11 ブ0 54 57 26 ロ グラフ 83 66 66 40 回 アナーブル ご ジート Shift+F11 ブ0 54 57 26 ロ グラフ ジート Shift+F11 ブ0 54 57 26 ロ グラフ ジート Shift+F11 ブ1 70 54 57 26 10 グラフ 57 26 11 70 54 12 24 14 46 14 46 14 44 15 55 45 15 34 14 44 15 55 45 15 34 15 34 16 34 17 55 45 18 34 18 55 45 19 3×× 18 55 45 19 3×× 19 3×× 19 3×× 19 3×× 10 55 45 11 55 45 11 55 45 	-										
プレッドシート ☆ ⊡ ѽ 編集 表示 挿入 表示形式 データ ツール 拡張機能 ヘルブ 最終編集: 数秒前 100% ~ □ セル 週代文 (c) 日 行 週 ・ B J ⊕ ▲ ▲ ▲ ▲ ■ E Ξ · Ξ · ⊥ · 比 · Þ · 週代文 (c) 日 行 週 ・ B J ⊕ ▲ ▲ ▲ ● E Ξ · Ξ · 比 · 比 · Þ · 週代文 (c) 英語 (点) □ ガ ・ B J ⊕ ▲ ● E Ξ · Ξ · 比 · 比 · Þ · □ ガ ・ B J ⊕ ▲ ● ● H ● □ □ ガ ・ B J ⊕ ▲ ● ● E Ξ · Ξ · 比 · 比 · Þ · □ ガ ・ B J ⊕ ▲ ● ● E Ξ · Ξ · 比 · 比 · Þ · □ ガ ・ B J ⊕ ▲ ● ● E Ξ · Ξ · 比 · 比 · Þ · □ ガ ・ B J ⊕ ▲ ● E Ξ · Ξ · 比 · 比 · Þ · □ ガ ・ B J ⊕ ▲ ● E Ξ · Ξ · 比 · 比 · Þ · □ ガ ・ B J ⊕ ▲ ● E Ξ · Ξ · 比 · 比 · Þ · □ ガラフ ・ B J ⊕ ▲ ● E Ξ · Ξ · 比 · 比 · Þ · □ ガラフ ・ B J ⊕ ● E Ξ · 1 · 1 · 1 · 1 · 1 · 1 · 1 · 1 · 1 ·	-	C	🗇 ht	tps://docs.goo	gle.com/spread	lsheets/d/1	qlH5hYYp	0WCOyCK	rmZdKo	EcTTHeak	4A591Nrik
IDUVF>-F 安 田 図 III III IIII IIII IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	<u>,</u> т		-f1 L»								
編 表示 挿入 表示形式 テータ ツール 拡張機能 ヘレブ 建陸幅差 3202回 100% ● □ セル ● B I ÷ △ ◆ 田 至・三・上・ド・ ♥・ 現代文 (点) 毎 (点) ● ● ● ● ● ● 100% ● □ セル ● ● I ÷ △ ●<	洪	() () () () () () () () () () () () () (ノレット								
100% ロセル ・ B I * A * B E * E · L · P · P · 現代文 (6) 日 行 ・ F 0 H 1 0 列 ・ B I * A * B E * E · L · P · P · I 0 列 ・ IIII / P · P · P · P · IIIII / P · P · P · P · IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	, ,	アイル ネ	編集 表示	挿人 表示形式	テータ ツール 批	ム張機能 ヘル	フ	<u>课: </u>			
現代文 (G) B (D) D	2 0	87	100% 👻	ロセル		Þ	• B <i>I</i>	<u> </u>	· 🖽 🗄	∃ - Ξ -	± + ⊹ + ₿
B □ 列 F G H I □ 列 現代文(点) 英語(点) 英語(点) 1 □ ジート Shift+F11 70 54 □ グラフ 83 68 1 □ グラフ 83 68 1 □ □ 76 71 1 □ 画像 66 40 1 □ 回際 66 40 1 □ 回際 66 40 1 □ 回形描画 62 42 1 □ 図形描画 62 42 1 □ ○ U 70 63 1 □ ジンク Ctrl+K 70 54 1 □ □ □ □ □ 1 □ <	;		現代文(点	Ё 目 行		•					
 ■ パ ■ ジート Shift+F11 ① グラフ ■ グラフ ● ジート Shift+F11 ① グラフ ■ グラフ ● ジート ○ ジーブル ○ 図形描画 ○ 図形描画 ○ 図形描画 ○ ジーブ ○ ローザーチップ ○ コーボーチップ ○ ローザーチップ ○ コーボーチップ ○ ジーズ ○ エーボーチップ ○ シーボーム ○ コーボーチップ ○ シーボーム ○ コーボーチップ ○ ジーズ <li< td=""><td></td><td>А</td><td>В</td><td></td><td></td><td></td><td>F</td><td>G</td><td></td><td>Н</td><td>I</td></li<>		А	В				F	G		Н	I
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・				ш ^у ј		F		現代文	(点) 英	語(点)	
ビグラフ 57 26 ビボットテーブル 76 71 画像 76 71 画像 66 40 図形描画 62 42 ア 70 63 文 関数 39 51 co リンク Ctrl+K 72 ジ チェックボックス 44 46 ローザーチッブ 55 45 ビ チェックボックス 44 46 ローザーチッブ 55 45 ビ シン Ctrl+Alt+M 75 ビ メモ ここのコーボーチップ 55 ダ 選択すると散布図が作成できる 55				□ シート		Shift+F11			70	54	
1000000000000000000000000000000000000									57	26	
F ビボットテーブル 				画 クラノ				•	83	68	
画像 78 65 図形描画 66 40 2 0 62 42 70 63 39 51 co リンク Ctrl+K 72 56 ジ 54 60 54 ジ チェックボックス 44 46 ご ユーザーチップ 55 45 ジ エーザーチップ 55 45 ジ シモ このエーリア 55 シモ このエーリア 56 1 ジ シモ このエーリア 1 1 シモ このエーリア 55 45 1 シェ シェ シェ 1 1 1 シェ シェ シェ 55 45 1 シェ シェ シェ 55 45 1 シェ シェ シェ 55 5 <td< td=""><td></td><td></td><td></td><td>🛛 🔀 ピボットテ</td><td>ーブル</td><td></td><td></td><td></td><td>76</td><td>71</td><td></td></td<>				🛛 🔀 ピボットテ	ーブル				76	71	
 ■ 図形描画 ● 図形描画 ○ 図形描画 ○ 関数 ○ リンク Ctrl+K ○ ジリンク ○ ジリンク				🖬 画像					66	65	
C =				9 図形描画					62	40	
 									70	63	
 G⇒ リンク Ctrl+K T2 T0 T4 G T-ザーチップ T+Alt+M T T				∑ 関数					39	51	
で 70 54 ○ チェックボックス 60 54 ○ ユーザーチップ 44 46 ○ ユーザーチップ 55 45 ● コメン Ctrl+Alt+M □ メモ ここのゴージアを範囲選択後、「挿入」 を選択すると散布図が作成できる						Ctrl+K			72	56	
 				6 9 9 9 9 9		GUITK			70	54	
⁴⁴ 46 ⁴⁴ 46 ⁵⁵ 45 ¹ □×> Ctrl+Alt+M □ × [±] Ctrl+Alt+M □ × [±] Ctrl+Alt+M □ × [±] Ctrl+Alt+M □ × [±] Ctrl+Alt+M				☑ チェックボ	ックス				60	54	
									44	46	
 □ >>> Ctrl+Alt+M □ >= Ctrl+Alt+M □ >= Ctrl+Alt+M Ctrl+Al				(≦) ユーサーチ	עש	-		- 1	55	45	
■ メモ ここのエリアを範囲選択後,「挿入」 を選択すると散布図が作成できる						Ptel + Alt + M					
■ ×モ ここのエリアを範囲選択後,「挿人」— を選択すると散布図が作成できる						JUITAILTIVI	In the	। उन्हें भूतन			6 → 1
を選択すると散布図が作成できる				日 メモ	ここの、	5hif+12/	を範	进 選	肰後	2, 有	「人」-
を悪択すると敗巾凶か作成でざる				-	シ 、社社 4r	1-1-7	. <u>#</u> 4-1		SIL	P	27
					を悪力	くする	と取り	り凶刀	*1 ド丿	以じて	い

カイワレダイコンのビタミンC添加量と 茎長(発芽10日目)の相関関係

	ビタミンC (mg)	茎長(mm)
1	0.0	12.5
2	10	15.6
З	50	13.8
4	100	18.3
5	150	19.7
6	200	25.5
7	250	18.4
8	350	28.5
9	400	20.7
10	450	29.5
11	500	20.7



ビタミンC添加量(mg)