

平均・分散・単相関係数の 計算

補足) \$マークの使い方
「絶対参照」

次のデータを入力する

	A	B	C	D	E	F
1	i	X_i	Y_i			
2		1	10	6		
3		2	12	9		
4		3	14	10		
5		4	16	10		
6						
7						
8						
9						

平均の計算

① \bar{X}_i の平均を計算する
ために、合計を表す
関数『=sum』を入力。

	B	C	D	E
1	i	X_i	Y_i	
2		10	6	
3		12	9	
4		14	10	
5		16	10	
6	和	=sum()		
7				
8				
9				

②『=sum()』の括弧の間に、
カーソルをおき、Xの4つの
データをドラッグする。

	A	B	C
1	i	X_i	Y_i
2	1	10	6
3	2	12	9
4	3	14	10
5	4	16	10
6	和	=sum(B2:B5)	SUM(数値1, 数値2, ...)
7			

③ Enterを押すと、
合計値が表示される。

	A	B	C	D
1	i			
2		1	10	6
3		2	12	9
4		3	14	10
5		4	16	10
6	和	52		
7				

④ 平均値を出すために、
和をデータの数の4で割る。

	A	B	C	D
1	i	X_i	Y_i	
2		1	10	6
3		2	12	9
4		3	14	10
5		4	16	10
6	和	52		
7		=B6/4		

平均値が計算された

	A	B	C	D
1	i	x_i	y_i	
2		1	10	6
3		2	12	9
4		3	14	10
5		4	16	10
6	和	52		
7	平均	13		
8				

Yの平均値を同様に計算

	A	B	C	D	E
1	i	X_i	Y_i		
2		1	10	6	
3		2	12	9	
4		3	14	10	
5		4	16	10	
6	和		52	35	
7	平均		13	8.75	
8					5
~					

関数を使った平均の計算

	A	B	
1	i	X_i	Y_i
2		1	10
3		2	12
4		3	14
5		4	16
6	和	52	35
7	平均	13	8.75
8		=AVERAGE(AVERAGE(数値1, 数値2, ...))	
9			

①平均の関数
『=average()』を
入力する。

	A	B	
1	i	X_i	Y_i
2		1	10
3		2	12
4		3	14
5		4	16
6	和	52	35
7	平均	13	8.75
8		=AVERAGE(B2:B5)	
9			

②関数に
入力する
データを
ドラッグ

平均	13	8.75
	=AVERAGE(B2:B5)	

③関数とデータ区間が
入力されたことを確認。

	A	B	
1	i	X_i	Y_i
2		1	10
3		2	12
4		3	14
5		4	16
6	和	52	35
7	平均	13	8.75
8		13	
9			

④Enterを押すと,
上と同じ13が
表示される。

Yの平均も関数で計算

	A	B	C	D	E
1	i	X_i	Y_i		
2		1	10	6	
3		2	12	9	
4		3	14	10	
5		4	16	10	
6	和		52	35	
7	平均		13	8.75	
8			13	8.75	

分散の計算

- 関数を使わずに分散を計算するときには、「\$」という記号を使うと楽になる
- 分散の計算に入る前に「\$」マークの意味を解説する
- ここでは、特に使うであろう\$マークを2つ使った絶対参照だけを解説する。\$マークは1つだけ使う方法もあるので、興味があればエクセルの解説書を読んでもらいたい。
- \$マークをF4キーで入力することもできる。詳細は各自で確認すること。

分散の計算: データと平均の差を計算 (補足)「\$」マークの意味

① X_1 と平均の差を
入力してみる。

	i	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$
1	1	10		
2	2	12	9	
3	3	14	10	
4	4	16	10	
5				
6	和	52	35	
7	平均	13	8.75	
8		13	8.75	

	A	B	C	D	E
1	i	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$	
2		1	10	6	-3
3		2	12	9	-1
4		3	14	10	16
5		4	16	10	
6	和		52	35	
7	平均		13	8.75	
8				13	8.75

③ 3番目のデータを
見てみると、平均と
の差になっていない。

	A	B	C	D	E
1	i	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$	
2		1	10	6	-3
3		2	12	9	-1
4		3	14	10	=B4-B9
5		4	16	10	16
6			52	35	
7	平均		13	8.75	
8			13	8.75	
9					

② 他の3つのデータも
平均との差を計算
したいので、ドラッ
グして数式をコピー
する。

SLOPE X ✓ fx =B2-\$B\$7

	A	B	C	D	E
1	i	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$	
2		1	10	6	=B2-\$B\$7
3		2	12	9	-1
4		3	14	10	14
5		4	16	10	16
6	和		52	35	

①数式を変更し、
『=B2-\$B\$7』と
入力する。

C	D	E
Yi	$(X_i - \bar{X})$	
6	-3	
9	-1	
10	14	
	16	
		+

②数式をドラッグして
コピー。

C	D	E
Yi	$(X_i - \bar{X})$	
6	-3	
9	-1	
10	14	
	10	=B4-\$B\$7
		+

③3つ目のデータを確認
すると、きちんと平均と
差が取れている。

「\$B\$7」のように、\$マークを2つはさんだセルは、
その数式をコピーしてもセルが変化せず、同じ「B7」を計算する。

Yについても同様にデータと
平均の差を、数式のコピー
を使って計算する。

	A	B	C	D	E	F
1	i	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$	$(Y_i - \bar{Y})$	
2		1	10	6	-3	-2.75
3		2	12	9	-1	0.25
4		3	14	10	1	$=C4 - \$C\7
5		4	16	10	3	1.25
6	和		52	35		
7	平均		13	8.75		

分散の計算: データと平均の差を2乗

①セルD2を2乗。

C	D	E	F	G
Yi	(Xi-XB)	(Yi-YB)	(Xi-XB) ²	(Yi-YB) ²
6	-3	-2.75	=D2^2	
9	-1	0.25		
10	1	1.25		
10	3	1.25		
35				
75				

D	E	F	G
(Xi-XB)	(Yi-YB)	(Xi-XB) ²	(Yi-YB) ²
6	-3	-2.75	9
9	-1	0.25	
10	1	1.25	
10	3	1.25	
35			
75			

②数式をドラッグして
コピー。

D	E	F	G
(Xi-XB)	(Yi-YB)	(Xi-XB) ²	(Yi-YB) ²
-3	-2.75	9	
-1	0.25	1	
1	1.25	1	
3	1.25	9	

③Enterを押すと
数字が表示される。

分散の計算: 偏差2乗和を計算

	A	B	C	D	E	F	G
1	i	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$	$(Y_i - \bar{Y})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$
2		1	10	6	-3	-2.75	9
3		2	12	9	-1	0.25	1
4		3	14	10	1	1.25	1
5		4	16	10	3	1.25	9
6	和		52	35			
7	平均		13	8.75			
8			13	8.75			

①偏差の2乗の最後のセルで和を計算する。

『偏差2乗和』

	A	B	C	D	E	F	G
1	i	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$	$(Y_i - \bar{Y})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$
2		1	10	6	-3	-2.75	9
3		2	12	9	-1	0.25	1
4		3	14	10	1	1.25	1
5		4	16	10	3	1.25	9
6	和		52	35			
7	平均		13	8.75			
8			13	8.75			

S_{xx}

②テキストの表記に従い、
S_{xx}と名前をつける。

分散の計算

① S_{xx} をデータの数から1引いた3で割る。

C	D	E	F	G
Yi	(Xi-XB)	(YB)	(Xi-XB)^2	(Yi-YB)^2
6	-3	-2.75	9	
9	-1	0.25	1	
10	1	1.25	1	
10	3	1.25	9	
35				
8.75				
8.75				
		S _{xx}	20	
		分散	=F6/3	

② Enterを押せば、分散が計算されている。

D	E	F
(Xi-XB)	(Yi-YB)	(Xi-XB)^2
-3	-2.75	9
-1	0.25	1
1	1.25	1
3	1.25	9
		20
		S _{xx}
		6.6666667
		分散

A	B	C	D	E	F	G
1	i	Xi	Yi	(Xi-XB)	(Yi-YB)	(Xi-XB)^2
2	1	10	6	-3	-2.75	9
3	2	12	9	-1	0.25	1
4	3	14	10	1	1.25	1
5	4	16	10	3	1.25	9
6	和	52	35			20
7	平均	13	8.75			S _{xx}
8		13	8.75			分散
9						=VAR.S(B2:B5)
10						

③ 関数を使う場合は『=VAR.S(データXの範囲)』を入力する。

Yについても分散を計算

注意)関数を使えばすぐに計算できるが、
ここでは分散の計算式を覚えることが大切なので、
偏差2乗和を計算する方法で計算すること。

	A	B	C	D	E	F	G
1	i	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$	$(Y_i - \bar{Y})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$
2	1	10	6	-3	-2.75	9	7.5625
3	2	12	9	-1	0.25	1	0.0625
4	3	14	10	1	1.25	1	1.5625
5	4	16	10	3	1.25	9	1.5625
6	和	52	35			20	10.75
7	平均	13	8.75			S_{xx}	S_{yy}
8		13	8.75		分散	6.666667	3.583333
9						6.666667	3.583333

標準偏差の計算

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	i	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$	$(Y_i - \bar{Y})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$	
2	1	10	6	-3	-2.75	9	7.5625	
3	2	12	9	-1	0.25	1	0.0625	
4	3	14	10	1	1.25	1	1.5625	
5	4	16	10	3	1.25	9	1.5625	
6	和	52	35			20	10.75	
7	平均	13	8.75					
8		13	8.75					
9								
10								
11								
12								
13								

①『=sqrt(F8)』を入力し、ルートを計算する。

標準偏差 $=sqrt(F8)$
SQRT(数値)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	i	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$	$(Y_i - \bar{Y})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$	
2	1	10	6	-3	-2.75	9	7.5625	
3	2	12	9	-1	0.25	1	0.0625	
4	3	14	10	1	1.25	1	1.5625	
5	4	16	10	3	1.25	9	1.5625	
6	和	52	35			20	10.75	
7	平均	13	8.75					
8		13	8.75					
9								
10								
11								
12								
13								

②確認。

標準偏差 2.581988

関数を使った場合

A	B	C	D	E	F	G	H
1	i	Xi	Yi	(Xi-XB)	(Yi-YB)	(Xi-XB)^2	(Yi-YB)^2
2	1	10	6	-3	-2.75	9	7.5625
3	2	12	9	-1	0.25	1	0.0625
4	3	14	10	1	1.25	1	1.5625
5	4	16	10	3	1.25	9	1.5625
6	和	52	35			20	10.75
7	平均	13	8.75			Sxx	Syy
8		13	8.75	分散	6.666667	3.583333	
9					6.666667	3.583333	
10				標準偏差	2.581989		
11					=STDEV.S(B2:B5)		
12							
13							

①『=STDEV.S()』を
入力し、マウスでXiの
データを選択する。

A	B	C	D	E	F	G	H
1	i	Xi	Yi	(Xi-XB)	(Yi-YB)	(Xi-XB)^2	(Yi-YB)^2
2	1	10	6	-3	-2.75	9	7.5625
3	2	12	9	-1	0.25	1	0.0625
4	3	14	10	1	1.25	1	1.5625
5	4	16	10	3	1.25	9	1.5625
6	和	52	35			20	10.75
7	平均	13	8.75			Sxx	Syy
8		13	8.75	分散	6.666667	3.583333	
9					6.666667	3.583333	
10				標準偏差	2.581989		
11					2.581989		
12							
13							

②確認。

Yiについても同様に計算

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	i	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$	$(Y_i - \bar{Y})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$	
2	1	10	6	-3	-2.75	9	7.5625	
3	2	12	9	-1	0.25	1	0.0625	
4	3	14	10	1	1.25	1	1.5625	
5	4	16	10	3	1.25	9	1.5625	
6	和	52	35			20	10.75	
7	平均	13	8.75			S_{xx}	S_{yy}	
8		13	8.75		分散	6.666667	3.583333	
9						6.666667	3.583333	
10					標準偏差	2.581989	1.892969	
11						2.581989	1.892969	
12								
13								

共分散(セルの幅の調整)

①H1に
「 $(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$ 」
を入力する。

G	H	I	J
$(Y_i - \bar{Y})^2$	$(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$		
7.5625			
0.0625			
1.5625			
1.5625			
10.75			
Syy			
3.58333333			

②HとIの間の線の上で
図のような両方向の
矢印が表示される
ところを、マウスで探す。

③ドラッグして、
セルの幅を好きな
幅まで広げる。

幅 : 14.88 (124 ピクセル)

G	H	I	J
$(Y_i - \bar{Y})^2$	$(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$		
7.5625			
0.0625			
1.5625			

①「=D2*E2」として、
Xの偏差とYの偏差の
積を計算する。

G	H	I
$(Y_i - Y_B)^2$		
7.5625	$(X_i - X_B)(Y_i - Y_B)$	
0.0625		
1.5625		
1.5625		
10.75		

②数式をドラッグしてコピー。

G	H	I
$(X_i - X_B)(Y_i - Y_B)$		
.5625	8.25	
.0625		
.5625		
.5625		
10.75		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	i	X_i	Y_i	$(X_i - X_B)$	$(Y_i - Y_B)$	$(X_i - X_B)^2$	$(Y_i - Y_B)^2$	$(X_i - X_B)(Y_i - Y_B)$	
2	1	10	6	-3	-2.75	9	7.5625	8.25	
3	2	12	9	-1	0.25	1	0.0625	-0.25	
4	3	14	10	1	1.25	1	1.5625	1.25	
5	4	16	10	3	1.25	9	1.5625	3.75	
6	和	52	35			20	10.75	=sum(H2:H5)	
7	平均	13	8.75						
8		13	8.75	分散	Sxx	Syy	Sxy		
9					6.666667	3.583333			
10					6.666667	3.583333			
					1.989	1.892969			
					2.581989	1.892969			

④和の「13」は、テキストのSxy
にあたる。名前をつけておく。

③入力して
和を計算。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	i	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$	$(Y_i - \bar{Y})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$	$(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$	
2	1	10	6	-3	-2.75	9	7.5625	8.25	
3	2	12	9	-1	0.25	1	0.0625	-0.25	
4	3	14	10	1	1.25	1	1.5625	1.25	
5	4	16	10	3	1.25	9	1.5625	3.75	
6	和	52	35			20	10.75	13	
7	平均	13	8.75			S _{xx}	S _{yy}	S _{xy}	
8		13	8.75	分散	6.666667	3.583333	=H6/3	共分散	
9					6.666667	3.583333			
10				標準偏差	2.581989	1.892969			
11					2.581989	1.892969			
12									

①入力。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	i	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$	$(Y_i - \bar{Y})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$	$(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$	
2	1	10	6	-3	-2.75	9	7.5625	8.25	
3	2	12	9	-1	0.25	1	0.0625	-0.25	
4	3	14	10	1	1.25	1	1.5625	1.25	
5	4	16	10	3	1.25	9	1.5625	3.75	
6	和	52	35			20	10.75	13	
7	平均	13	8.75			S _{xx}	S _{yy}	S _{xy}	
8		13	8.75	分散	6.666667	3.583333	4.3333333333	共分散	
9					6.666667	3.583333			
10				標準偏差	2.581989	1.892969			
11					2.581989	1.892969			
12									

②確認。

関数を使った場合

①

『=COVARIANCE.S(』
を入力してXiを選択。

	A	B	C	D	E	F	G	H	J
1	i	Xi	Yi	(Xi-XB)	(Yi-YB)	(Xi-XB)^2	(Yi-YB)^2	(Xi-XB)(Yi-YB)	
2	1	10		6	-3	-2.75	9	7.5625	
3	2	12		9	-1	0.25	1	0.0625	
4	3	14		10	1	1.25	1	1.5625	
5	4	16		10	3	1.25	9	1.5625	
6	和		52	35			20	10.75	
7	平均	13	8.75				Sxx	Syy	Sxy
8		13	8.75		分散		6.666667	3.583333	4.333333333 共分散
9							6.666667	3.583333	=COVARIANCE.S(B2:B5)
10					標準偏差		2.581989	1.892969	COVARIANCE.S(配列1, 配列2)
11							2.581989	1.892969	
12									
13									
14									

	Syy	Sxy	
i7	3.583333	4.333333333 共分散	
i7	3.583333	=COVARIANCE.S(B2:B5,	
i9	1.892969	COVARIANCE.S(配列1, 配列2)	
i9	1.892969		

②「,」を入力。

①Yiをマウスで選択。
数式の中を確認し
たら、「)」を入力。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	i	Xi	Yi	(Xi-XB)	(Yi-YB)	(Xi-XB)^2	(Yi-YB)^2	(Xi-XB)(Yi-YB)
2	1	10	6	-3	-2.75	9	7.5625	8.25
3	2	12	9	-1	0.25	1	0.0625	-0.25
4	3	14	10	1	1.25	1	1.5625	1.25
5	4	16	10	3	1.25	9	1.5625	3.75
6	和	52	35			20	10.75	13
7	平均	13	8.75					
8		13	8.75	分散	6.666667	3.583333	4.333333333 共分散	
9				標準偏差	6.666667	3.583333	=COVARIANCES(B2:B5,C2:C5)	
10					2.581989	1.892969	COVARIANCE.S(配列1, 配列2)	
11					2.581989	1.892969		
12								

②確認。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	i	Xi	Yi	(Xi-XB)	(Yi-YB)	(Xi-XB)^2	(Yi-YB)^2	(Xi-XB)(Yi-YB)	
2	1	10	6	-3	-2.75	9	7.5625	8.25	
3	2	12	9	-1	0.25	1	0.0625	-0.25	
4	3	14	10	1	1.25	1	1.5625	1.25	
5	4	16	10	3	1.25	9	1.5625	3.75	
6	和	52	35			20	10.75	13	
7	平均	13	8.75						
8		13	8.75	分散	6.666667	3.583333	4.333333333 共分散		
9				標準偏差	6.666667	3.583333	4.333333333		
10					2.581989	1.892969			
11					2.581989	1.892969			
12									
13									

単相関係数

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	i	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$	$(Y_i - \bar{Y})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$	$(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$		
2	1	10	6	-3	-2.75	9	7.5625		8.25	
3	2	12	9	-1	0.25	1	0.0625		-0.25	
4	3	14	10	1	1.25	1	1.5625		1.25	
5	4	16	10	3	1.25	9	1.5625		3.75	
6	和	52	35			20	10.75		13	
7	平均	13	8.75			Sxx	Syy	Sxy		
8		13	8.75		分散	6.666667	3.583333	4.333333333	共分散	
9						6.666667	3.583333	4.333333333		
10				標準偏差	2.581989	1.892969	=H8/(F10*G10)		相関係数	
11					2.581989	1.892969				
12										
13										

『=H8/(F10*G10)』を入力。

関数を使った場合

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	i	Xi	Yi	(Xi-XB)	(Yi-YB)	(Xi-XB)^2	(Yi-YB)^2	(Xi-XB)(Yi-YB)		
2	1	10	6	-3	-2.75	9	7.5625	8.25		
3	2	12	9	-1	0.25	1	0.0625	-0.25		
4	3	14	10	1	1.25	1	1.5625	1.25		
5	4	16	10	3	1.25	9	1.5625	3.75		
6	和	52	35			20	10.75	13		
7	平均	13	8.75			Sxx	Syy	Sxy		
8		13	8.75	分散	6.666667	3.583333	4.333333333	共分散		
9					6.666667	3.583333	4.333333333			
10				標準偏差	2.581989	1.892969	0.886592641	相関係数		
11					2.581989	1.892969	=CORREL(B2:B5,C2:C5)			
12										
13										

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	i	Xi	Yi	(Xi-XB)	(Yi-YB)	(Xi-XB)^2	(Yi-YB)^2	(Xi-XB)(Yi-YB)		
2	1	10	6	-3	-2.75	9	7.5625	8.25		
3	2	12	9	-1	0.25	1	0.0625	-0.25		
4	3	14	10	1	1.25	1	1.5625	1.25		
5	4	16	10	3	1.25	9	1.5625	3.75		
6	和	52	35			20	10.75	13		
7	平均	13	8.75			Sxx	Syy	Sxy		
8		13	8.75	分散	6.666667	3.583333	4.333333333	共分散		
9					6.666667	3.583333	4.333333333			
10				標準偏差	2.581989	1.892969	0.886592641	相関係数		
11					2.581989	1.892969	0.886592641			
12										
13										
14										
15										