



WEB解説2.3 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

①Xi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	Xi	Yi		
2		10	6		
3		12	9		
4	3	14	10		
5	4	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	Xi	Yi	
2		1	10	6
3		2	12	9
4		3	14	10
5		4	16	10
6	和	=sum(B2:B5) 4R x 1C		
7		SUM(数値1, [数値2], ...)		

③Enterを押すと、合計値が表示される。

	A	B	C	D
1	i	Xi	Yi	
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	Xi	Yi	
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					
			\bar{Y}		

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					

関数を使った平均の計算

	A	B	
1	i	Xi	Yi
2		1	10
3		2	12
4		3	14
5		4	16
6	和	52	35
7	平均	13	8.75
8		=AVERAGE()	

①平均の関数『=average()』を入力する。

	A	B	
1	i	Xi	Yi
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)	

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	Xi	Yi
2		1	10
3		2	12
4		3	14
5		4	16
6	和	52	35
7	平均	13	8.75
8		13	

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。

		D	E	F
1	i	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$
2	1	10		$=B2-B7$
3	2	12		
4	3	14		
5	4	16		
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	
4	3	14		10	
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	
5	4	16		10	
6	和	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 f_x =B2-\$B\$7					
	A	B	C	D	E
1	i	Xi	Yi	(Xi-YB)	
2		1	10	6	
3		2	12	9	
4		3	14	10	
5		4	16	10	
6	和		52	35	

①数式を変更し、『=B2-\$B\$7』と入力する。

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。

C	D	E
Yi	(Xi-YB)	
6	-3	
9	-1	
10	14	
	16	

②数式をドラッグしてコピー。

	A	B	C		E
1	i	Xi	Yi	(Xi-YB)	
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	
9					

「\$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 -X _B)	(Y _i -Y _B)	
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				

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			20
7	平均		13	8.75			
8			13	8.75			

②テキストの表記に従い、Sxx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
Y_i	$(X_i - \bar{X})$	Y_i	$(X_i - \bar{X})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$
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				

分散 $S_{xx} = F6/3$

② Enterを押せば、
分散が計算されて
いる。

D	E	F
$(X_i - \bar{X})$	$(Y_i - \bar{Y})$	$(X_i - \bar{X})^2$
-3	-2.75	9
-1	0.25	1
1	1.25	1
3	1.25	9
		20
		S_{xx}
		6.666667

分散

	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			20	
7	平均	13	8.75			S_{xx}	
8		13	8.75		分散	6.666667	
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	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				
8			13	8.75	分散	6.666667	3.583333	
9						6.666667	3.583333	
10					標準偏差	=sqrt(F8)		
11						SQRT(数値)		
12								
13								

①『=sqrt(F8)』を入力し、
ルートを計算する。

	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				
8			13	8.75	分散	6.666667	3.583333	
9						6.666667	3.583333	
10					標準偏差	2.581989		
11								
12								
13								

②確認。

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		10	6	-3	-2.75	9	7.5625	
3		12	9	-1	0.25	1	0.0625	
4		14	10	1	1.25	1	1.5625	
5		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		10	6	-3	-2.75	9	7.5625	
3		12	9	-1	0.25	1	0.0625	
4		14	10	1	1.25	1	1.5625	
5		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								

②確認。

Yiについても同様に計算

	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	1.892969	
11						2.581989	1.892969	
12								
13								

共分散(セルの幅の調整)

①H1に
「 $(X_i - X_B)(Y_i - Y_B)$ 」
を入力する。

G	H	I	J
$(Y_i - Y_B)^2$	$(X_i - X_B)(Y_i - Y_B)$		
7.5625			
0.0625			
1.5625			
1.5625			
10.75			
S_{yy}			
3.5833333			

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
$(Y_i - Y_B)^2$	$(X_i - X_B)(Y_i - Y_B)$		
7.5625			
0.0625			
1.5625			

①「 $F=D2 \times E2$ 」として、
Xの偏差とYの偏差の
積を計算する。

G	H	I
$(Y_i - Y_B)^2$	$(X_i - X_B)(Y_i - Y_B)$	
7.5625	$=D2 \times E2$	
0.0625		
1.5625		
1.5625		
10.75		

②数式をドラッグしてコピー。

	H	I
$(X_i - X_B)^2$	$(X_i - X_B)(Y_i - Y_B)$	
.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	$=\text{sum}(H2:H5)$	
7	平均	13	8.75			Sxx	Syy	Sxy	
8		13	8.75		分散	6.666667	3.583333		
9					標準偏差	2.581989	1.892969		
10						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	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	=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	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		
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

	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		10	6	-3	-2.75	9	7.5625	8.25	
3		12	9	-1	0.25	1	0.0625	-0.25	
4		14	10	1	1.25	1	1.5625	1.25	
5		16	10	3	1.25	9	1.5625	-2.25	
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					標準偏差	6.666667	3.583333	=COVARIANCES(B2:B5,	
10						2.581989	1.892969	COVARIANCE.S(配列1, 配列2)	
11						2.581989	1.892969		
12									
13									
14									

①
『=COVARIANCE.S(』
を入力してXiを選択。

7	Syy	Sxy	
7	3.583333	4.333333333	共分散
7	3.583333	=COVARIANCES(B2:B5,	
9	1.892969	COVARIANCE.S(配列1, 配列2)	
9	1.892969		

②「,」を入力。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	i	X_i	Y_i	$(X_i - \bar{X})$	$(Y_i - \bar{Y})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$	$(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$
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	4.333333333	共分散
9					6.666667	3.583333	=COVARIANCES(B2:B5,C2:C5)	
10				標準偏差	2.581989	1.892969	COVARIANCE.S(配列1, 配列2)	
11					2.581989	1.892969		
12								

① Y_i 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	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	4.333333333	共分散	
9					6.666667	3.583333	4.333333333		
10				標準偏差	2.581989	1.892969			
11					2.581989	1.892969			
12									
13									

② 確認。

単相関係数

	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	=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	-3	-2.75	9	7.5625	8.25		
3		2	12	-1	0.25	1	0.0625	-0.25		
4		3	14	1	1.25	1	1.5625	1.25		
5		4	16	3	1.25	9	1.5625	3.75		
6	和		52			20	10.75	13		
7	平均		13			Sxx	Syy	Sxy		
8			13		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										

①入力。

	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	-3	-2.75	9	7.5625	8.25		
3		2	12	-1	0.25	1	0.0625	-0.25		
4		3	14	1	1.25	1	1.5625	1.25		
5		4	16	3	1.25	9	1.5625	3.75		
6	和		52			20	10.75	13		
7	平均		13			Sxx	Syy	Sxy		
8			13		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										

②確認。