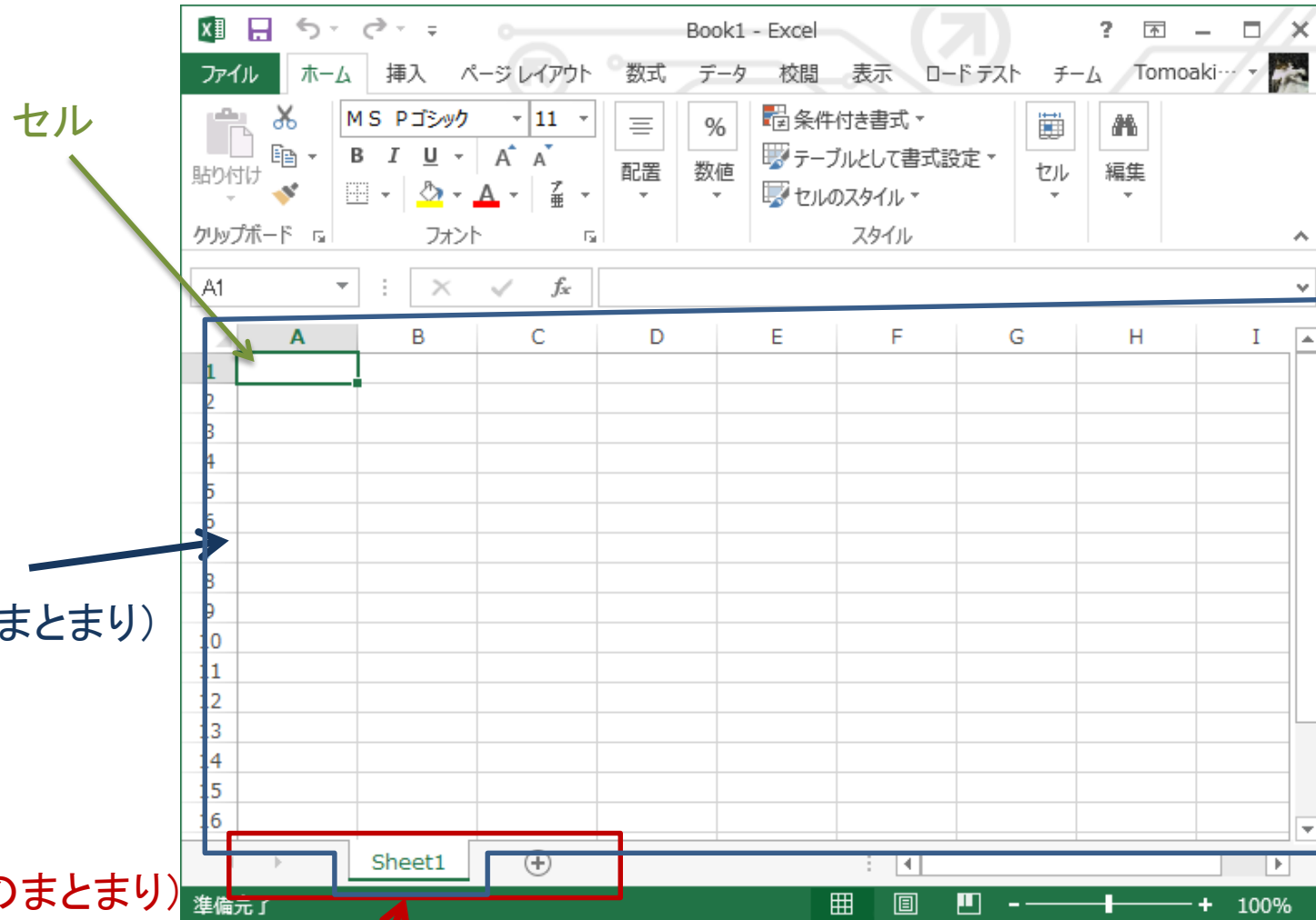


スタートアップゼミ

Excel要点・応用例

要点

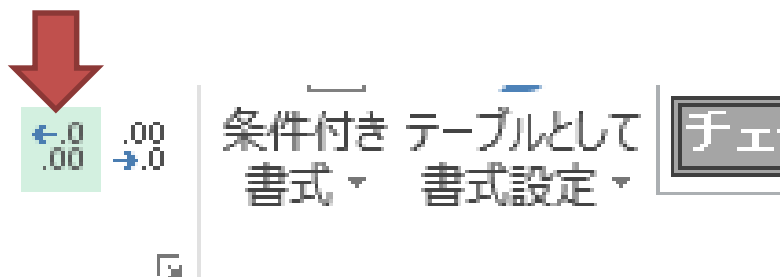
セル・シート・ブック



準備完了

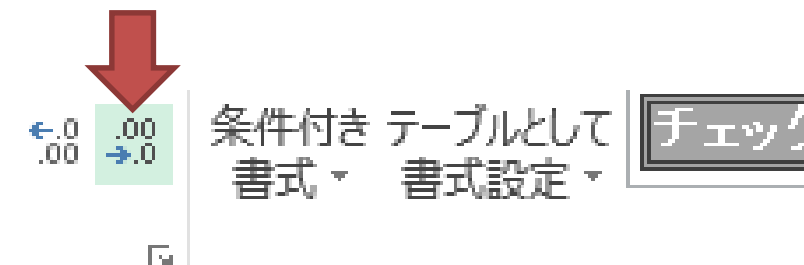
100%

表示する桁の調整



小数点以下の表示桁数を増やす
 小数点以下の桁数を増やして、精度を上げた値を表示します。

	A
1	1.40
2	1.50

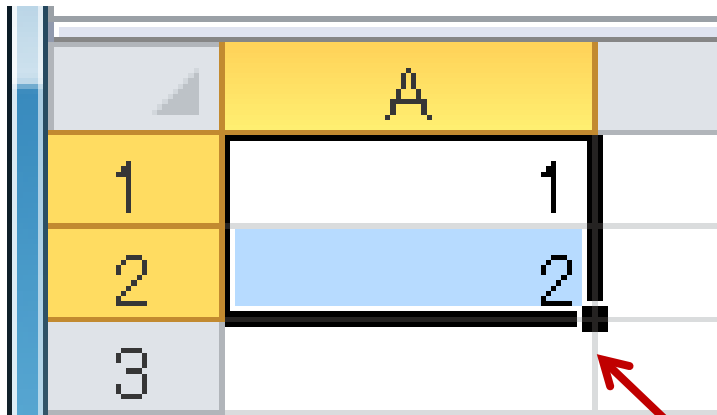


小数点以下の表示桁数を減らす
 小数点以下の桁数を減らします。

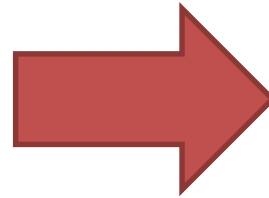
	A
1	1
2	2

自動的に四捨五入されていることに注目

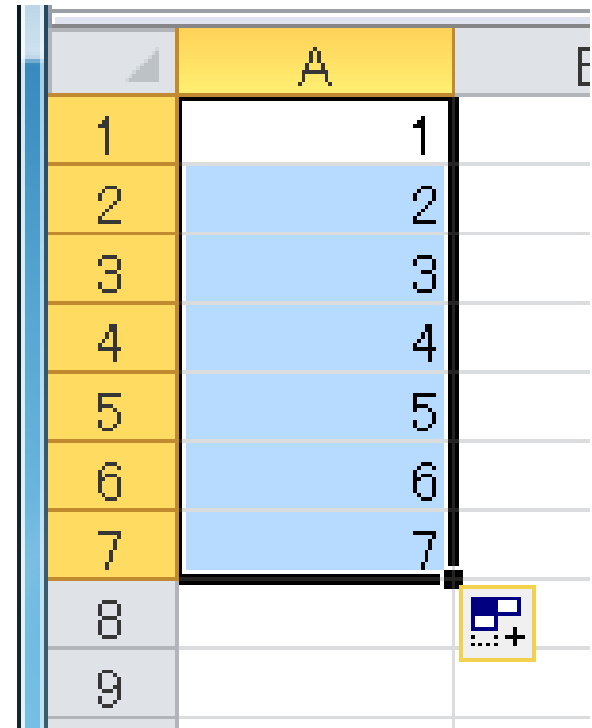
オートフィル



	A	
1	1	1
2	2	2
3		



選択したセルの右下、四角を
ドラッグする



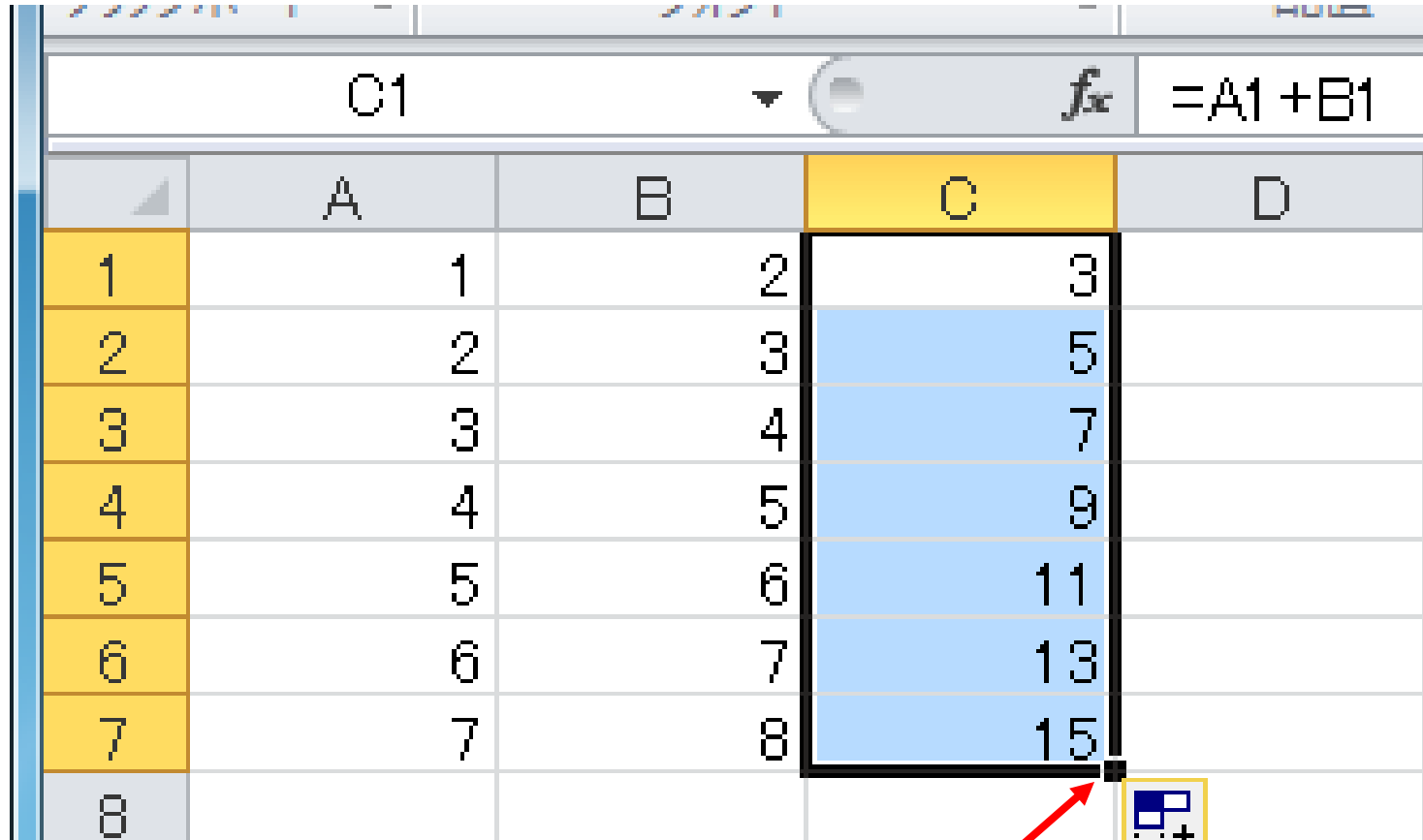
	A	
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8		
9		

数式(セルの参照)

	A	B	C	D
1	1	2	=A1+B1	
2	2	3		
3	3	4		
4	4	5		
5	5	6		
6	6	7		
7	7	8		
8				

	A	B	C	D
1	1	2	3	
2	2	3		
3	3	4		
4	4	5		
5	5	6		
6	6	7		
7	7	8		
8				

数式とオートフィル



	A	B	C	D
1	1	2	3	
2	2	3	5	
3	3	4	7	
4	4	5	9	
5	5	6	11	
6	6	7	13	
7	7	8	15	
8				

■をダブルクリックすることでも、オートフィル可能

絶対番地

= $\$A\1 *B1

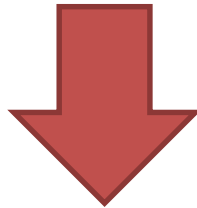
	A	B	C	D
1	1.05	100	105	
2		1000		
3		10000		

fx =A1*B1

	A	B	C	D
1	1.05	100	105	
2		1000		
3		10000		

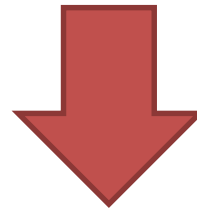
fx =A1*B1

オートフィル



	A	B	C	D
1	1.05	100	105	
2		1000	0	
3		10000	0	
4				

fx =A1*B1



列、もしくは行
の前に\$を加えると
絶対番地となる(F4キー)
⇒オートフィルの
際に位置が変化しない

	A	B	C	D
1	1.05	100	105	
2		1000	1050	
3		10000	10500	
4				

fx =\$A\$1*B1

関数

- Excelに様々な関数が用意されている

	A	B	C	
1	1.57	=SIN(A1)		1
2	100	=LOG10(A2)		2
3	9	=SQRT(A3)		3
4	5	=IF(A4>=5,4,3)		4
5			=SUM(C1:C4)	
6				10
7			=AVERAGE(C1:C4)	
8				2
9				

応用

グラフで図を描く

次の4点を結ぶ図形を描くにはどうしたらよいか？

x	y
0	0
200	0
0	100
0	0

グラフで図を描く

- データを入力後, 表内のセルを選択,
[挿入]⇒[グラフ]⇒[散布図]⇒ポイント間を直線で結ぶグラフを選択

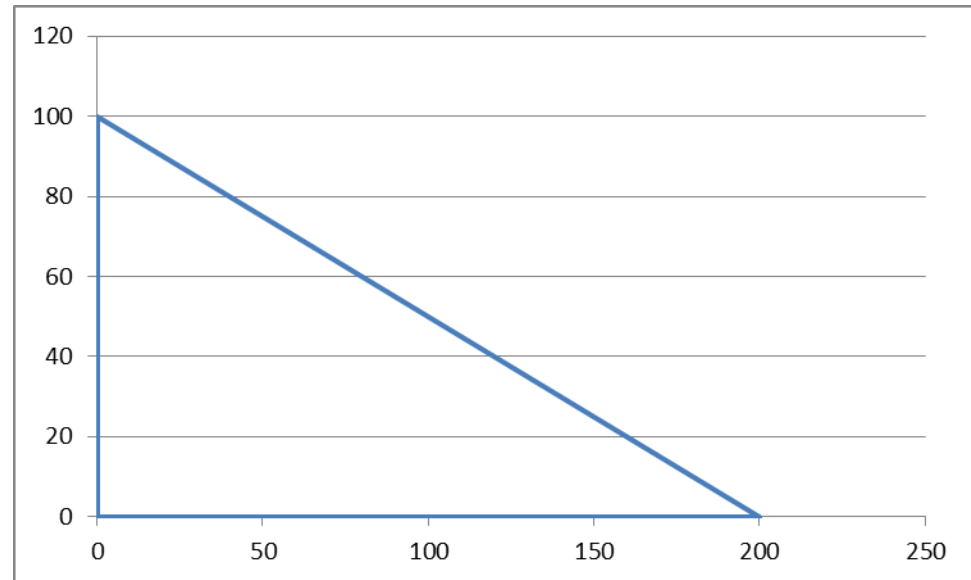
The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The 'Insert' tab is active, and the 'Charts' group is expanded. The 'Scatter' option is selected, and the 'Scatter with Straight Lines' option is highlighted. The data table is visible in the background.

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	y					
2	0	0					
3	200	0					
4	0	100					
5	0	0					
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

グラフで図を描く

- 結果

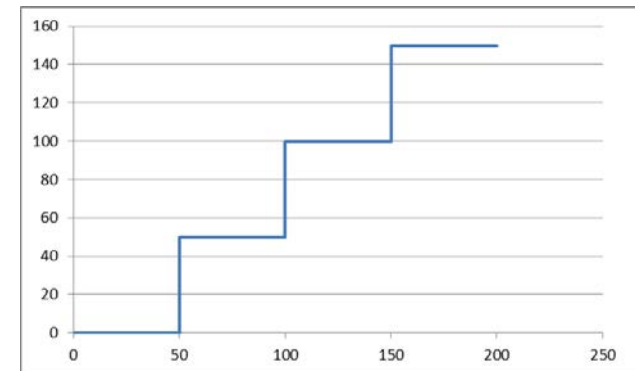
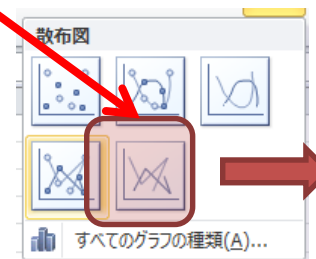
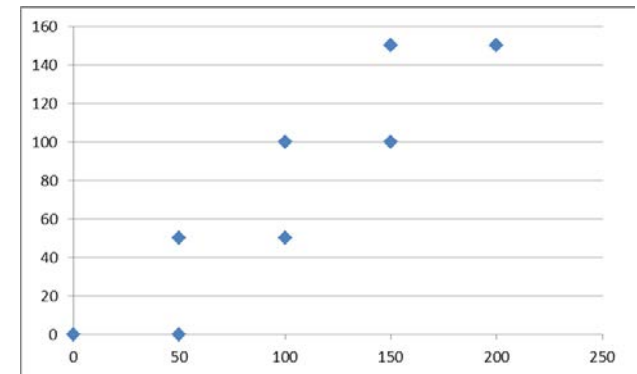
x	y
0	0
200	0
0	100
0	0



グラフで図を描く

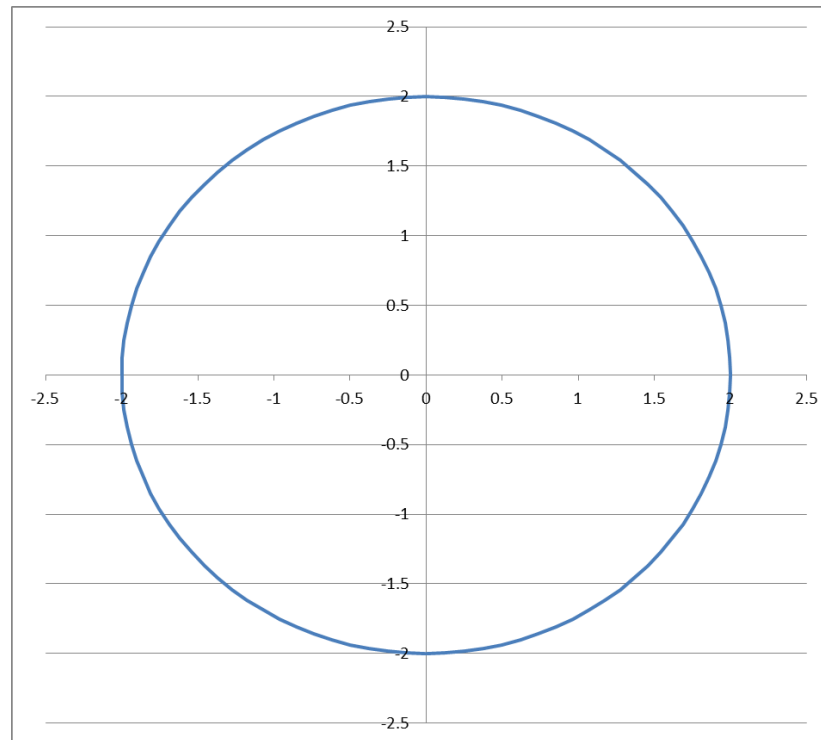
- 「散布図」では、与えられたデータを2次元の点としてプロット可能

x	y
0	0
50	0
50	50
100	50
100	100
150	100
150	150
200	150



演習

- グラフで半径2の円を描け



演習

- グラフで半径2の円を描け
- ヒント
 - 円は以下の式で表すことができる
 - $x = r \sin(\theta), y = r \cos(\theta)$ (r:半径)
 - 360個の点を直線で結べばよい
 - 度からラジアンへの変換はRADIANS関数

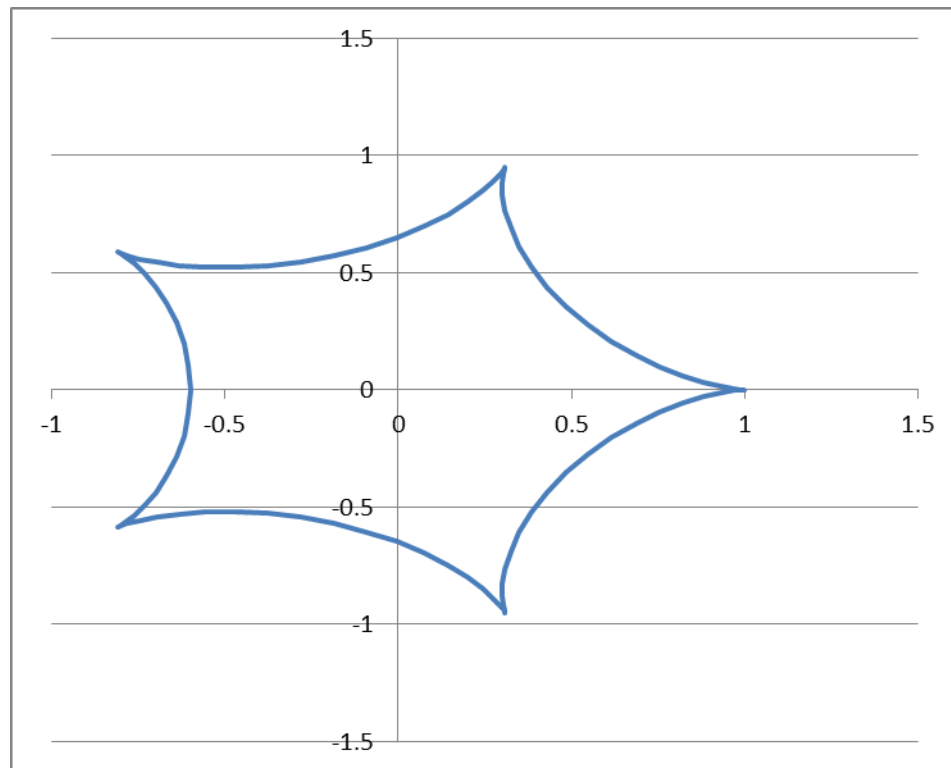
The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E
1	180	3.141593			

The formula bar at the top shows the formula `=RADIANS(A1)` applied to cell B1.

演習

- 内サイクロイド曲線を描け



$rc=1.0, rm=0.2$ の場合

演習

- 内サイクロイド曲線を描け
- ヒント
 - 内サイクロイド曲線は以下の式より求まる
(Wikipediaより引用)

$$\begin{cases} x = (r_c - r_m) \cos \theta + r_m \cos \left(\frac{r_c - r_m}{r_m} \theta \right), \\ y = (r_c - r_m) \sin \theta - r_m \sin \left(\frac{r_c - r_m}{r_m} \theta \right). \end{cases}$$

<http://ja.wikipedia.org/wiki/サイクロイド>

回帰分析

- 例として, “宣伝広告費”に対する“売上高”のデータが以下のように存在したとする

宣伝広告費 (千万円)	売上高 (億円)
107	286
379	1037
313	565
428	1020
61	158

回帰分析

- 例として, “宣伝広告費”に対する“売上高”のデータが以下のように存在したとする

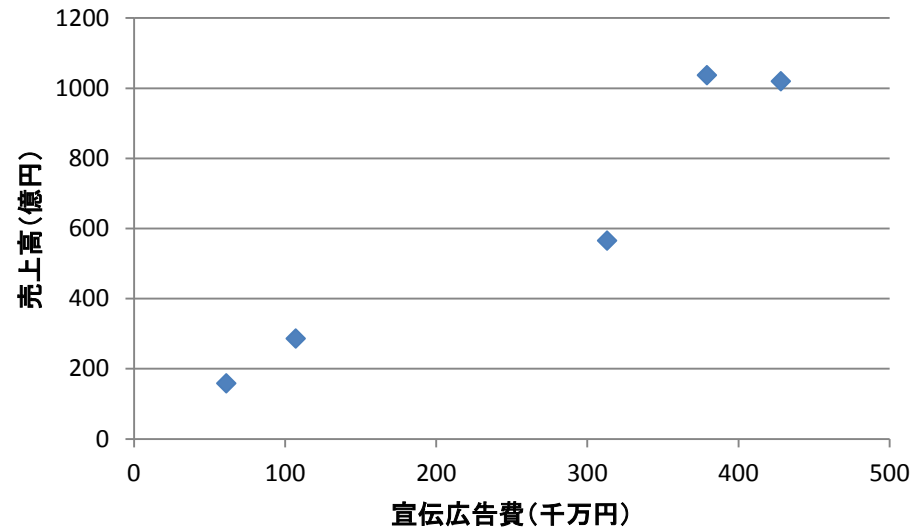
宣伝広告費 (千万円)	売上高 (億円)
107	286
379	1037
313	565
428	1020
61	158

⇒このデータから情報を得る⇒分析する
⇒分析方法の一種⇒回帰分析

回帰分析

- 散布図によりグラフ化

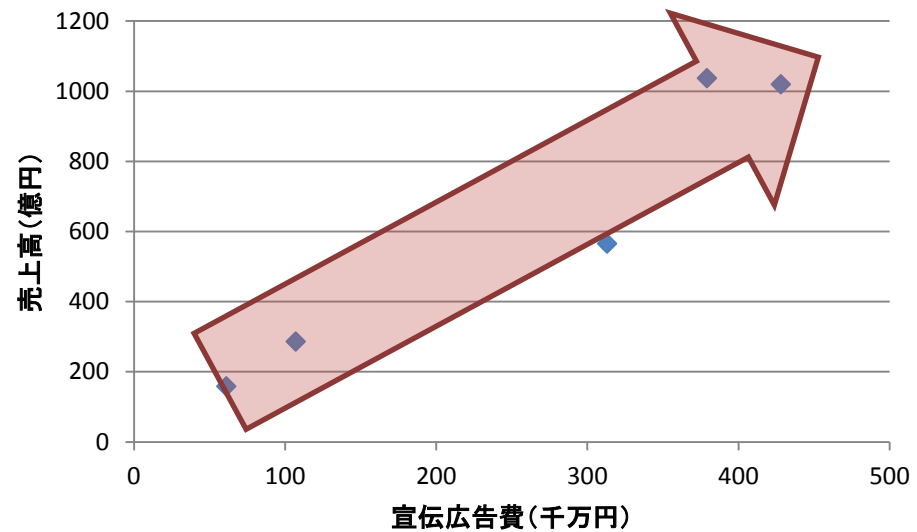
宣伝広告費 (千万円)	売上高 (億円)
107	286
379	1037
313	565
428	1020
61	158



回帰分析

- 散布図によりグラフ化

宣伝広告費 (千万円)	売上高 (億円)
107	286
379	1037
313	565
428	1020
61	158

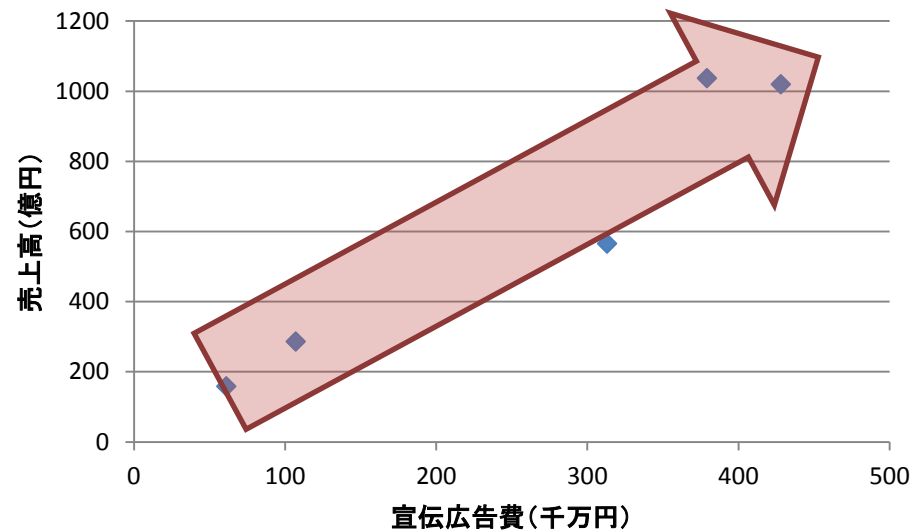


言葉で表すと、
「宣伝広告費が高額であれば、
それに応じて売上高が増加するようだ」

回帰分析

- 散布図によりグラフ化

宣伝広告費 (千万円)	売上高 (億円)
107	286
379	1037
313	565
428	1020
61	158

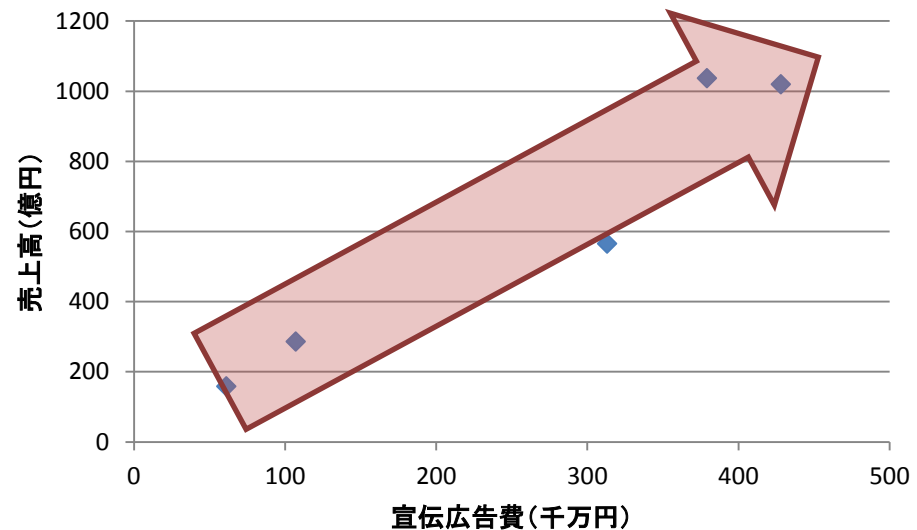


宣伝広告費と売上高には“相関”がある

回帰分析

- 散布図によりグラフ化

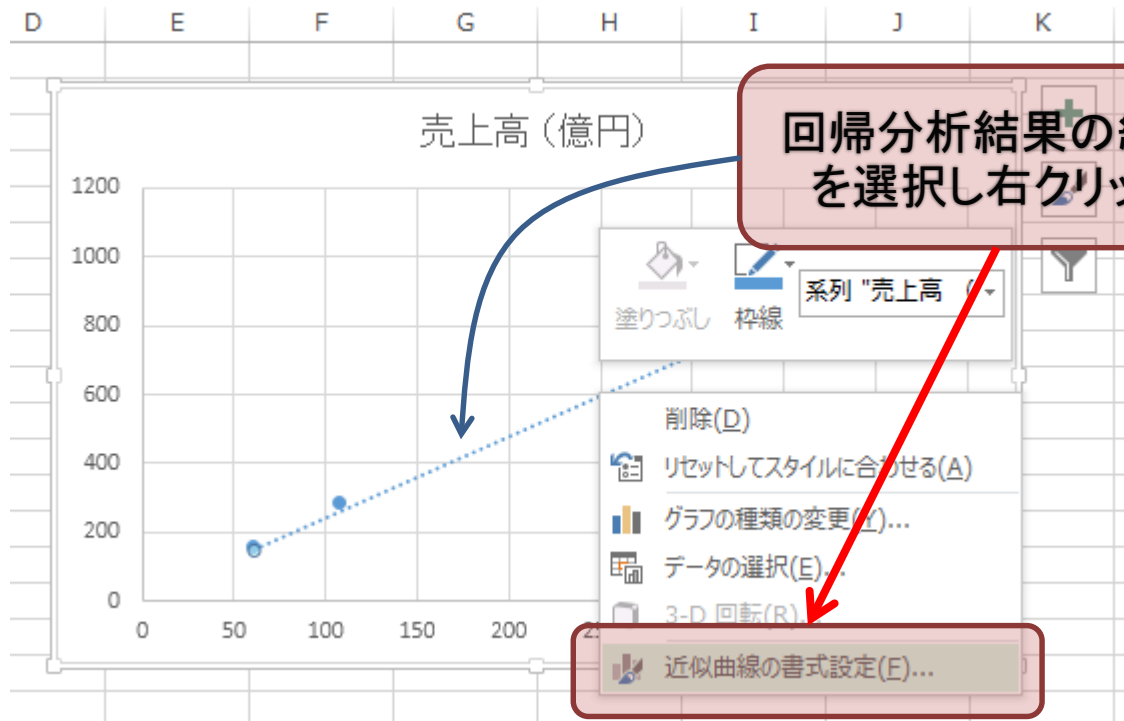
宣伝広告費 (千万円)	売上高 (億円)
107	286
379	1037
313	565
428	1020
61	158



数式的に宣伝広告費と売上高に
どのような相関があるのか求める
⇒定量化する
方法が回帰分析

回帰分析

- Excelで回帰分析を行う(数式の表示)



回帰分析

- Excelで回帰分析を行う(数式の表示)

近似曲線の書式設定

近似曲線のオプション

近似曲線のオプション

指数近似(X)

線形近似(L)

対数近似(Q)

多項式近似(P) 次数(D) 2

累乗近似(W)

移動平均(M) 区間(E) 2

近似曲線名

自動(A) 線形(売上高(億円))

ユーザー設定(C)

予測

前方補外(E) 区間

後方補外(B) 区間

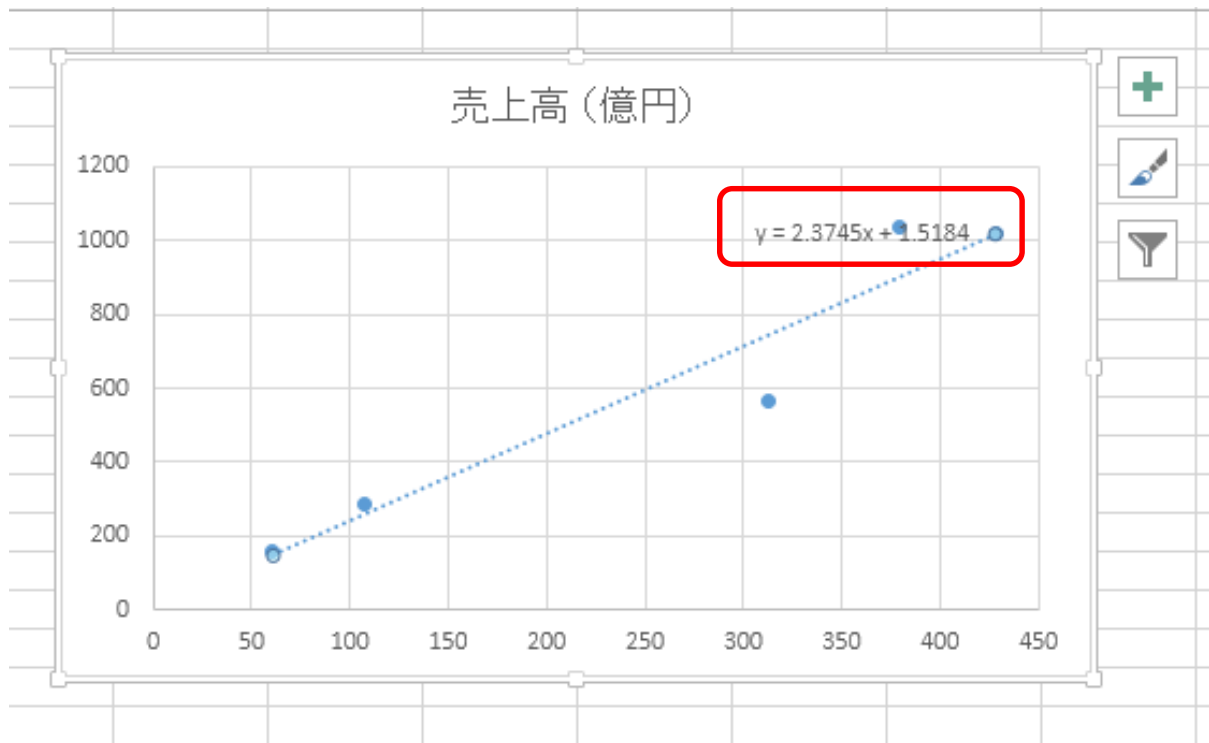
切片(S)

グラフに数式を表示する(E)

グラフにR²乗値を表示する(R)

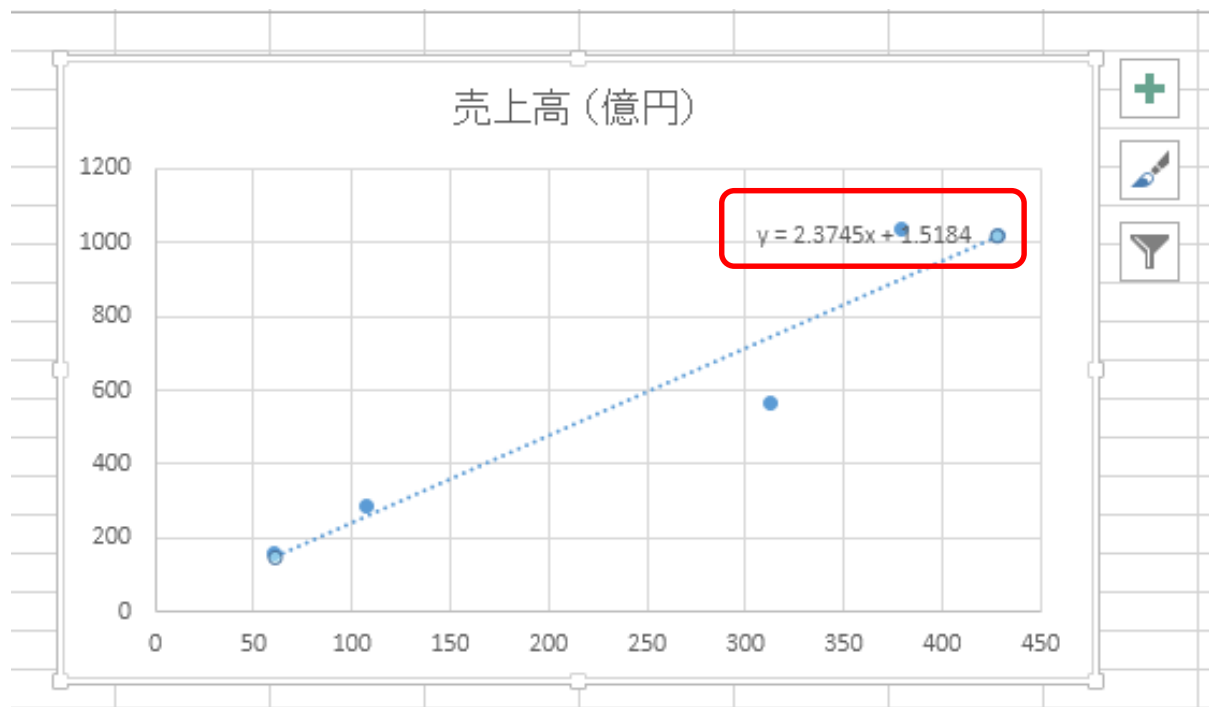
回帰分析

- Excelで回帰分析を行う(数式の表示)



回帰分析

- Excelで回帰分析を行う(数式の表示)



宣伝広告費 (x) と売上高 (y) は以下の相関を持つ

$$y = 2.3745x + 1.5184$$

回帰分析

- 宣伝広告費 (x) と売上高 (y) は以下の相関を持つ

$$y = 2.3745x + 1.5184$$

⇒ 今後、いくら宣伝広告費を投入すれば、どのくらいの売上高が期待できるのか、ある程度の予測が可能になる

回帰分析

- 回帰分析を手動で行うことが今回の提出課題

$$y = ax + b$$

回帰分析

- なぜ課題の方法で, $y = ax + b$ の a , b を求めることができるのか？

⇒「最小二乗法」と呼ばれる手法

詳細は以下図書や, Webを参照のこと

- 金谷健一「これなら分かる応用数学教室」共立出版

アフィン変換

- ある位置 (x, y) を (x_0, y_0) 平行移動する場合
移動後の位置 (x', y') は以下の式で求まる

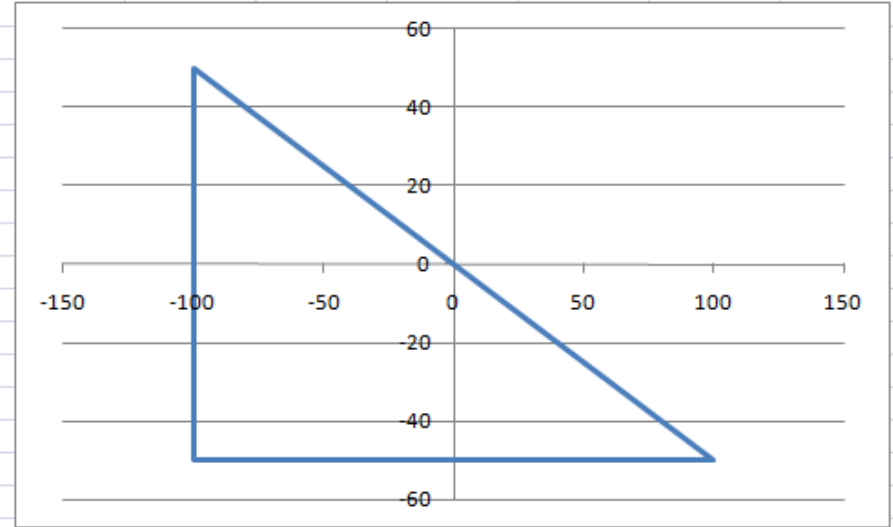
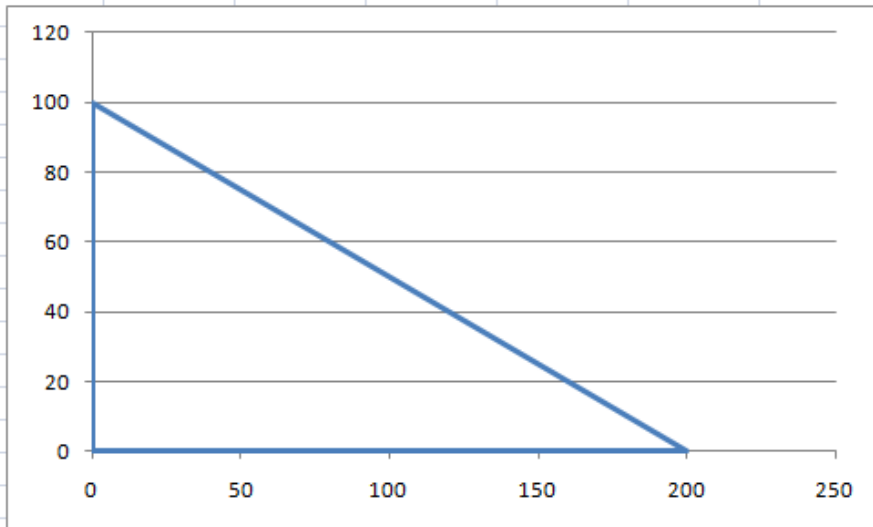
$$\begin{bmatrix} x' & y' & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ x_0 & y_0 & 1 \end{bmatrix}$$

アフィン変換

x	y
0	0
200	0
0	100
0	0

x0	y0	
-100	-50	
1	0	0
0	1	0
-100	-50	1

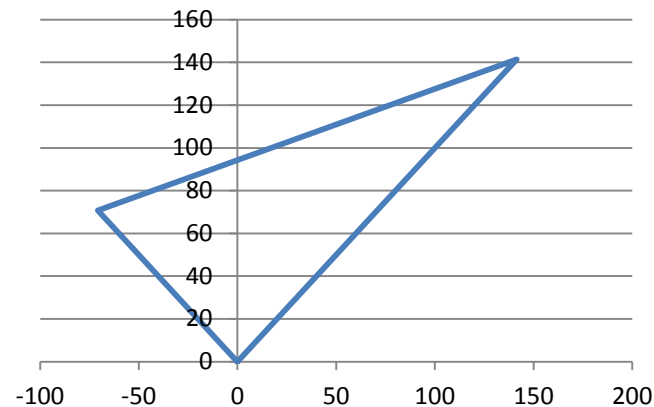
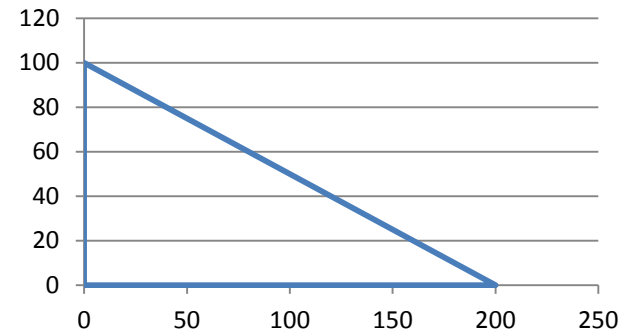
x'	y'
-100	-50
100	-50
-100	50
-100	-50



演習

- 以下の点列で表される図形を
原点中心45度回転して描け

x	y
0	0
200	0
0	100
0	0



演習

- ヒント
ある位置 (x, y) を角度 θ 回転する場合
移動後の位置 (x', y') は以下の式で求まる

$$\begin{bmatrix} x' & y' & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos(\theta) & \sin(\theta) & 0 \\ -\sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

テイラー展開

- 関数は次の式で書くことができる

$$f(x) = \sum_n^{\infty} \frac{1}{n!} f^{(n)}(x_0) (x - x_0)^n$$

テイラー展開

- 関数は次の式で書くことができる

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} f^{(n)}(x_0) (x - x_0)^n$$

ある関数を, 簡単な関数 ($1, x, x^2, x^3, \dots$) と
係数 ($a_0, a_1, a_2, a_3, \dots$) の組み合わせで再現する
⇒テイラー展開

テイラー展開

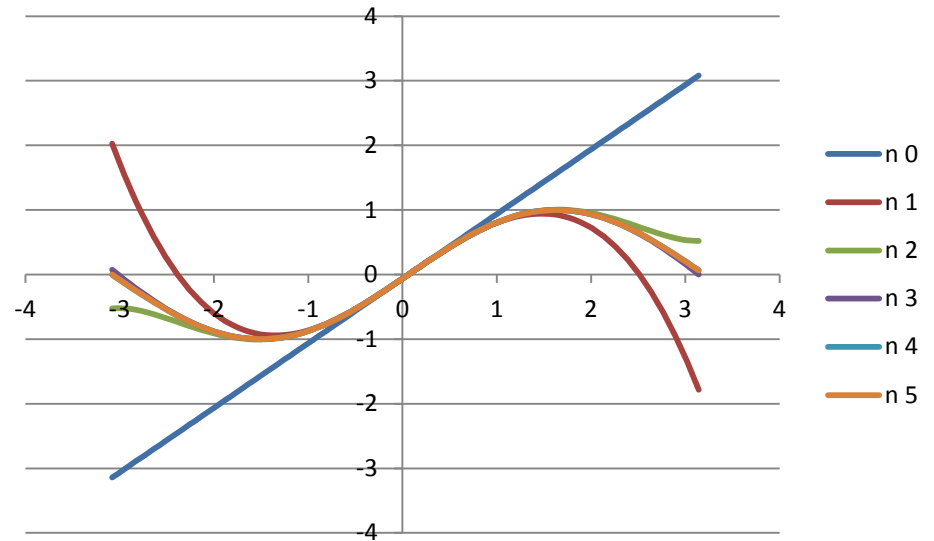
- 例: sin関数

$$\sin(x) = x - \frac{1}{3!}x^3 + \frac{1}{5!}x^5 + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!} x^{2n+1}$$

テイラー展開

- 例: sin関数

	A	B	C	D	E	F	G	H
1			n					
2			0	1	2	3	4	5
3	t	θ						
4	0	-3.14159	-3.14159	2.02612	-0.52404	0.075221	-0.00693	0.000445
5	0.01	-3.07876	-3.07876	1.785049	-0.5201	0.00014	-0.06835	-0.06245
6	0.02	-3.01593	-3.01593	1.556133	-0.5232	-0.07289	-0.12977	-0.12507
7	0.03	-2.9531	-2.9531	1.339122	-0.53245	-0.14384	-0.19091	-0.18718
8	0.04	-2.89027	-2.89027	1.133771	-0.547	-0.2127	-0.25148	-0.24854
9	0.05	-2.82743	-2.82743	0.939829	-0.56602	-0.27939	-0.31122	-0.3089
10	0.06	-2.7646	-2.7646	0.75705	-0.58875	-0.34385	-0.36985	-0.36804
11	0.07	-2.70177	-2.70177	0.585185	-0.61448	-0.40598	-0.42712	-0.42572
12	0.08	-2.63894	-2.63894	0.423986	-0.64252	-0.46569	-0.48279	-0.48171
13	0.09	-2.57611	-2.57611	0.273205	-0.67224	-0.52285	-0.53662	-0.53579
14	0.1	-2.51327	-2.51327	0.132595	-0.70304	-0.57737	-0.58839	-0.58776
15	0.11	-2.45044	-2.45044	0.001906	-0.73437	-0.62911	-0.63789	-0.63741
16	0.12	-2.38761	-2.38761	-0.11911	-0.76571	-0.67795	-0.68489	-0.68453
17	0.13	-2.32478	-2.32478	-0.2307	-0.79658	-0.72376	-0.72923	-0.72896
18	0.14	-2.26195	-2.26195	-0.33311	-0.82654	-0.76643	-0.77071	-0.77051
19	0.15	-2.19911	-2.19911	-0.42659	-0.8552	-0.80584	-0.80916	-0.80901



演習

- cos関数をテイラー展開, n=5まで算出せよ

$$\cos(x) = 1 - \frac{1}{2!}x^2 + \frac{1}{4!}x^4 + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!} x^{2n}$$

*Excelでは, x=0, n=0(\Rightarrow POWER(0, 0))がエラーとなるため,
x=0, n=0のセルには直接1を指定する

テイラー展開

- 関数を展開できて何がうれしいのか？

⇒例えば,

コンピュータ上でsin関数を実現できる

⇒CPUにsin関数の機能はない

⇒テイラー展開を使用すれば,

sin関数を四則演算のみで実現できる