

## <統計> 回帰分析(最小2乗多項式近似)

次のデータに対して、3次の最小2乗多項式  $P(x)=a_1+a_2x+a_3x^2+a_4x^3$  を求める。

1.  $x, y$ を代入定義する。(  $x, y$  それぞれの列を選択して代入定義するか、1行目を選択して「列の名前」として登録する。)

2. 表のデータを表の外で参照する際には表名(シート名)が必要なので、変数(配列)に置き換える。

$x=Sheet1.x$      $y=Sheet1.y$     代入定義する

3. 正規方程式を作る。

$n=||x||$     代入定義する(  $||$   $||$  は要素の数を返す演算)

$$\begin{pmatrix} n & \sum_{i=1}^n x_i & \sum_{i=1}^n x_i^2 & \sum_{i=1}^n x_i^3 \\ \sum_{i=1}^n x_i & \sum_{i=1}^n x_i^2 & \sum_{i=1}^n x_i^3 & \sum_{i=1}^n x_i^4 \\ \sum_{i=1}^n x_i^2 & \sum_{i=1}^n x_i^3 & \sum_{i=1}^n x_i^4 & \sum_{i=1}^n x_i^5 \\ \sum_{i=1}^n x_i^3 & \sum_{i=1}^n x_i^4 & \sum_{i=1}^n x_i^5 & \sum_{i=1}^n x_i^6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n y_i \\ \sum_{i=1}^n (x_i y_i) \\ \sum_{i=1}^n (x_i^2 y_i) \\ \sum_{i=1}^n (x_i^3 y_i) \end{pmatrix}$$

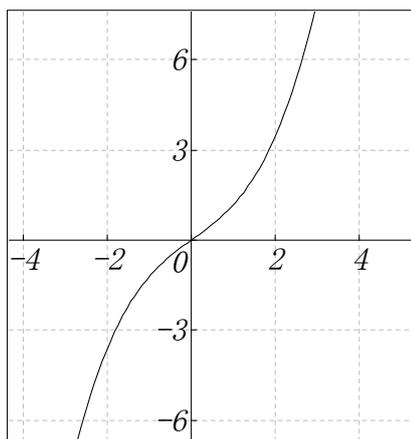
Sheet1	
$x$	$y$
0	0
0.1	0.1002
0.2	0.2013
0.3	0.3045
0.4	0.4108
0.5	0.5211
0.6	0.6367
0.7	0.7586
0.8	0.8881
0.9	1.0265
1	1.1752

4. 正規方程式を解く。

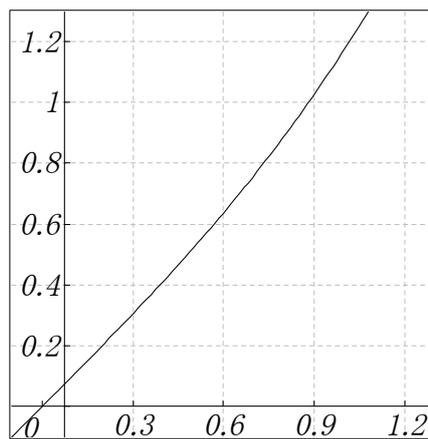
$$\begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} n & \sum_{i=1}^n x_i & \sum_{i=1}^n x_i^2 & \sum_{i=1}^n x_i^3 \\ \sum_{i=1}^n x_i & \sum_{i=1}^n x_i^2 & \sum_{i=1}^n x_i^3 & \sum_{i=1}^n x_i^4 \\ \sum_{i=1}^n x_i^2 & \sum_{i=1}^n x_i^3 & \sum_{i=1}^n x_i^4 & \sum_{i=1}^n x_i^5 \\ \sum_{i=1}^n x_i^3 & \sum_{i=1}^n x_i^4 & \sum_{i=1}^n x_i^5 & \sum_{i=1}^n x_i^6 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n y_i \\ \sum_{i=1}^n (x_i y_i) \\ \sum_{i=1}^n (x_i^2 y_i) \\ \sum_{i=1}^n (x_i^3 y_i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -0.0001434 \\ 1.0045726 \\ -0.0201107 \\ 0.1906954 \end{pmatrix}$$

求める式は  $P(x)=-0.0001434+1.0045726x-0.0201107x^2+0.1906954x^3$

グラフにすると



データの範囲に拡大すると



{ Sheet1.x , Sheet1.y }を  
データグラフにすると

