



Excelによる最小二乗近似

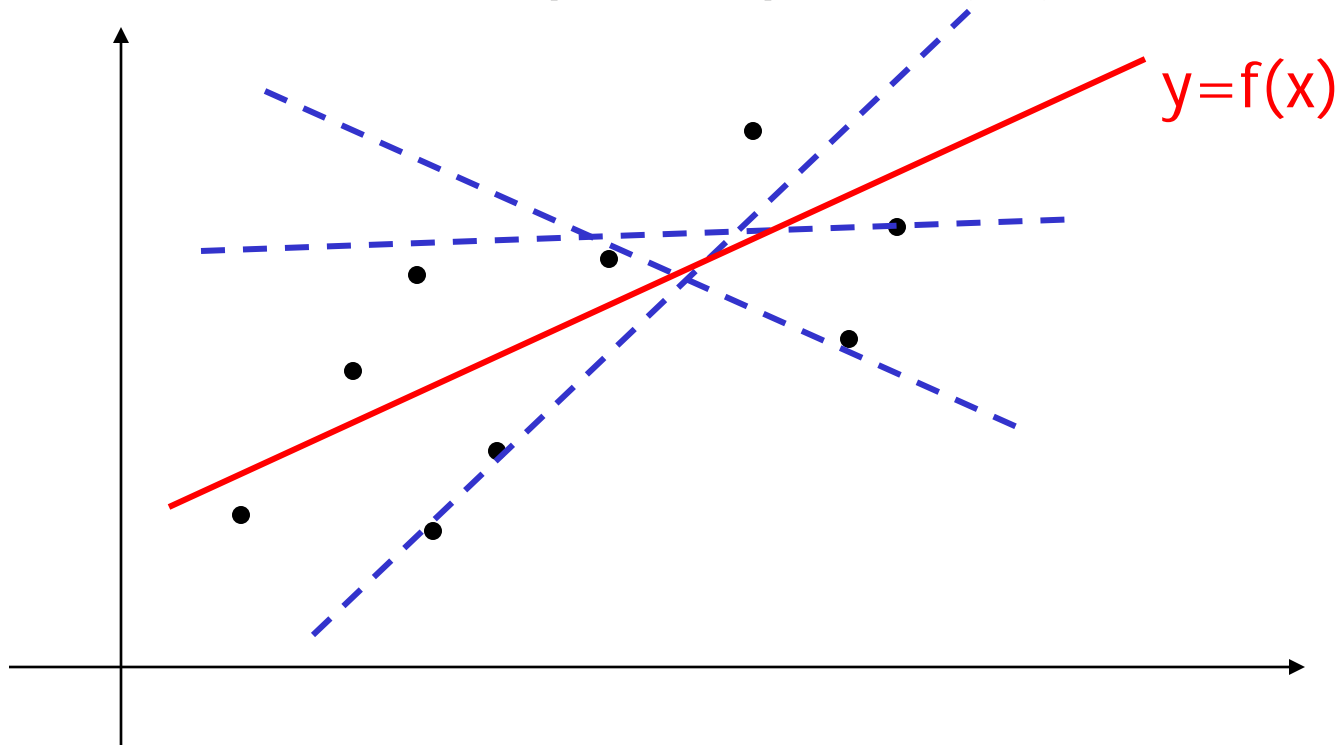


内容

- 最小二乗法近似
 - 離散データ点にある関数を得る。
- 近似曲線
 - 直線近似
 - 2次関数近似
 - 成長曲線(ロジスティック曲線など)
- 演習問題

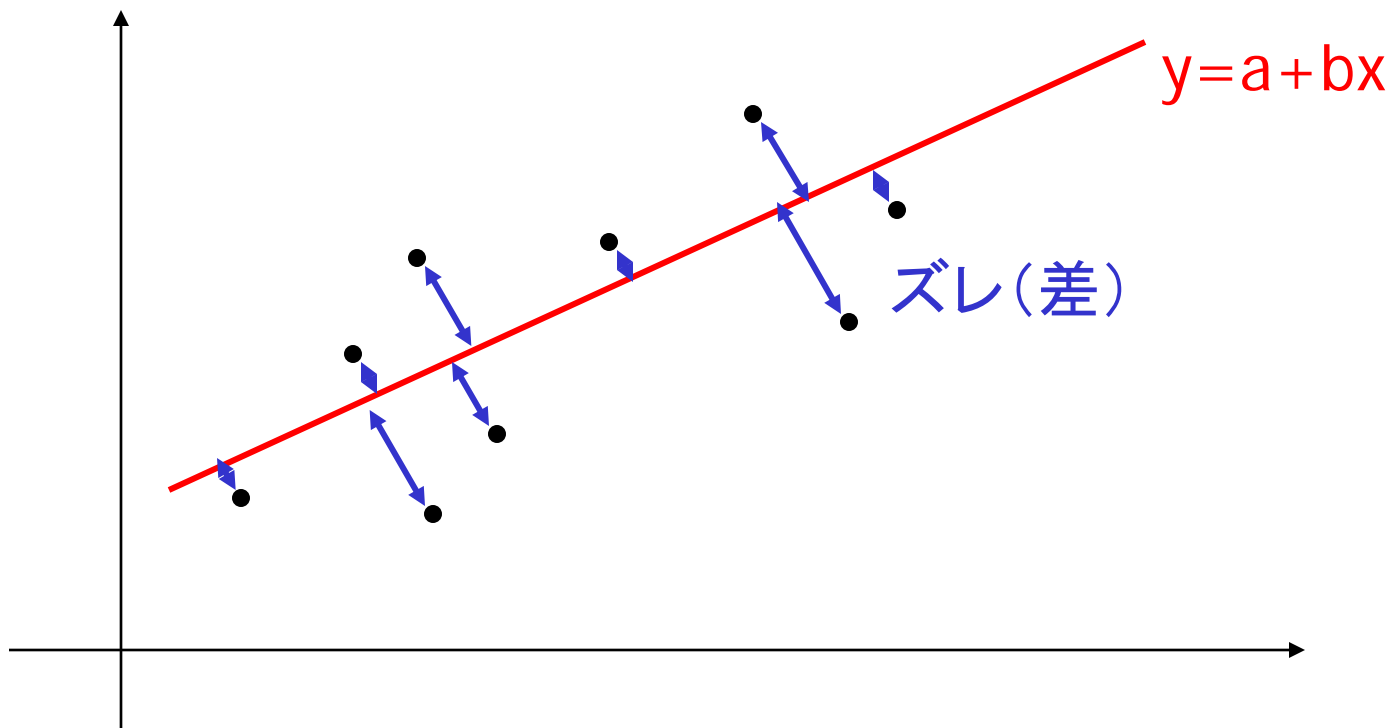
最小二乗法の理論(1)

- 多数の点を与えられているときに、それらの間を通る直線(曲線)を決定する。



最小二乗法の理論(2)

- 点と線の距離を最小にするように a, b を決定する。





最小二乗法による予測

- 予測値を与える関数(近似多項式関数)を仮定する。
誤差 = 実測値 - 予測値
- 誤差の二乗和を最小にするように、近似関数(の係数)を定める。
- 近似関数としては、1次関数、2次関数、3次関数、指数関数、対数関数、ロジスティック曲線などがある。



1次関数(直線)による予測

この場合、次式で予測を行う。

$$y = a + b x$$

ここで、 a, b は切片、勾配と呼ばれる。

a, b を決定できれば、予測が可能である。

練習1

時間	データ
1	11
2	15
3	22
4	18
5	25
6	
切片a	
勾配b	

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The spreadsheet has columns A and B. Column A contains the values 1 through 6, and column B contains the values 11, 15, 22, 18, 25. Below the data, there are two slicers: '切片a' (Slicer a) and '勾配b' (Slicer b). The status bar at the bottom indicates 'データの個数: 2' (Number of data: 2).



切片a の計算

- B9をクリック
- = を入力
- 関数貼り付けボタンをクリック
- =INTERCEPT(B2:B7,A2:A7) と入力
- Enter キーを押す



勾配b の計算

- B10をクリック
- = を入力
- 関数貼り付けボタンをクリック
- =SLOPE(B2:B6,A2:A6) と入力
- Enter キーを押す

完成

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data and formula:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	問	データ									
2	1	11									
3	2	15									
4	3	22									
5	4	18									
6	5	25									
7	6										
8											
9	切片a	8.9									
10	勾配b	3.1									
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											

The formula bar shows: `=SLOPE(B2:B6,A2:A6)`

The status bar at the bottom indicates: 平均: 9538461538 データの個数: 17 合計: 124

演習問題1

- 時間1～6までのデータ値を近似関数から計算し、その値をc1～c7へ入力しなさい。

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data and formula:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	時間	データ	予測値								
2	1	11	12								
3	2	15	15.1								
4	3	22	18.2								
5	4	18	21.3								
6	5	25	24.4								
7	6		27.5								
8											
9	切片a	8.9									
10	勾配b	3.1									
11											
12											

The formula bar shows the formula for cell C2: $=3.1*A2+8.9$.



演習問題2

- データ値と予測値から散布図を作成しなさい。ただし、データ値は点で、予測値は直線で表示しなさい。

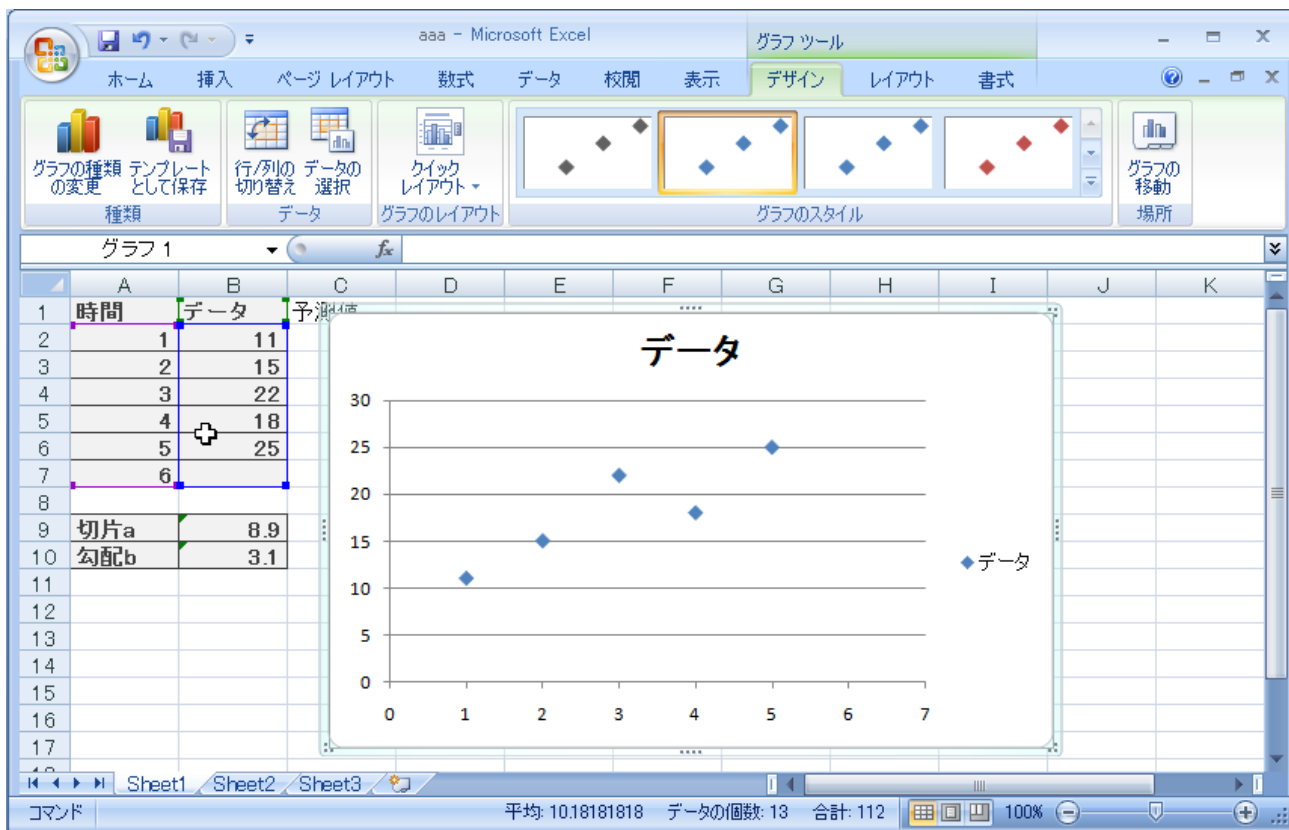


多項式による予測

- 1次関数以外の多項式関数を用いて予測を行う場合は、以下のように行う。
- 手順はおおよそ以下のようになる。
 - データについて散布図を描く。
 - 近似曲線の追加ウィザードを用いる。
 - グラフに数式を表示する。
 - 得られた数式を元に、推測値を計算する。

練習2

- データについて散布図を描く。

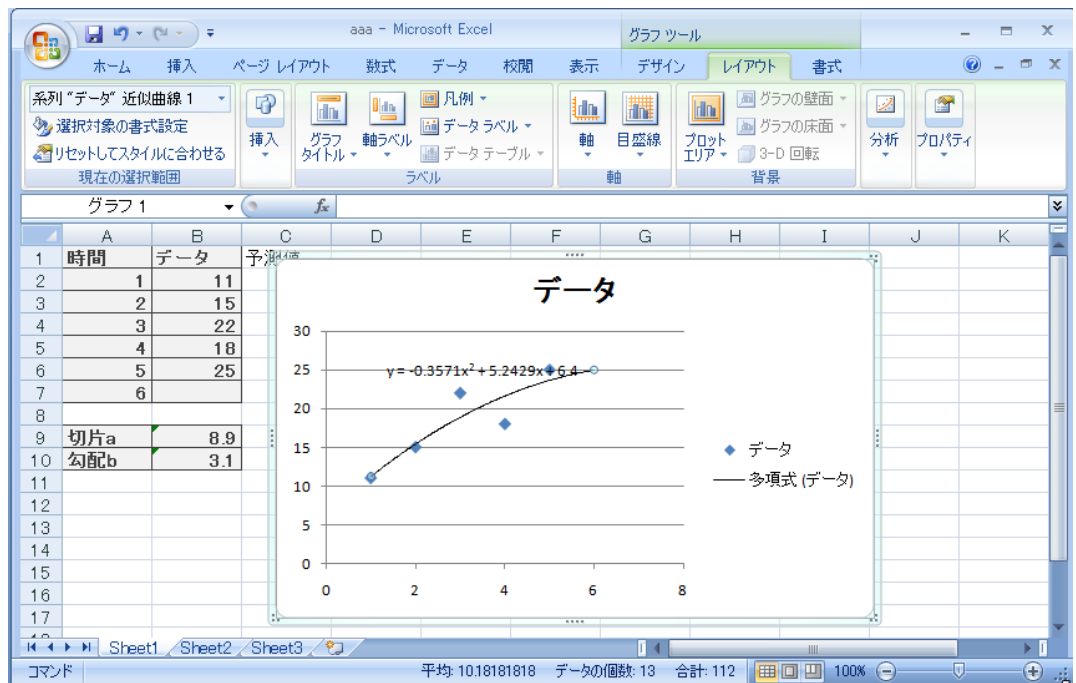
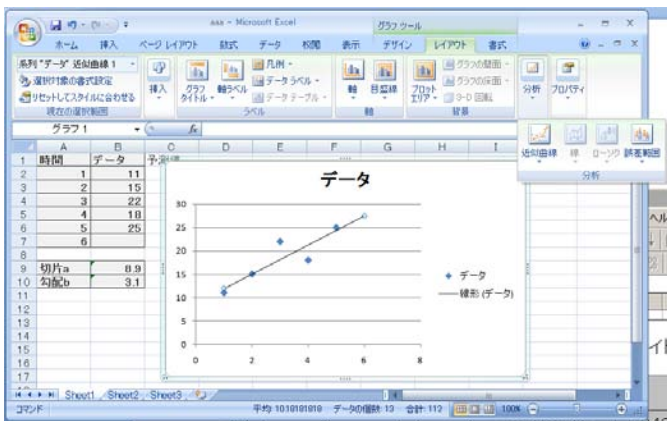




近似関数を描く

- グラフ → 近似曲線の追加
- 多項式近似を選択し、次数は2とする。
- オプションタグから、「グラフに数式を表示する」をクリック
- OKをクリック

近似曲線の完成





演習問題3

- 先の演習問題2において、以下の問いに答えなさい。
 - 2次多項式の近似曲線から、推定値を求めなさい。
 - 3次多項式によって推定を行いなさい。