

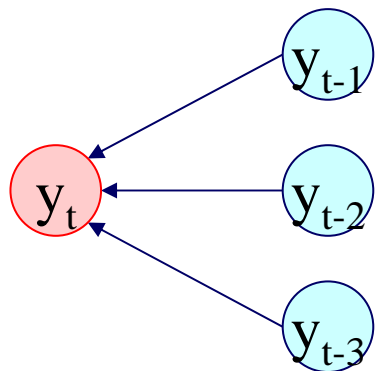
需要予測

# 需要予測モデル

時系列データ  
目的変数 (y) のみ使用

移動平均法

指数平滑法

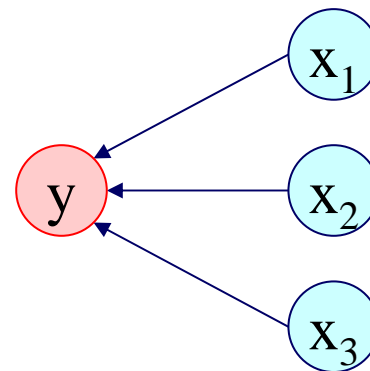


量的データ      量的データ

目的変数 (y) と説明変数 ( $x_1, x_2, \dots$ )

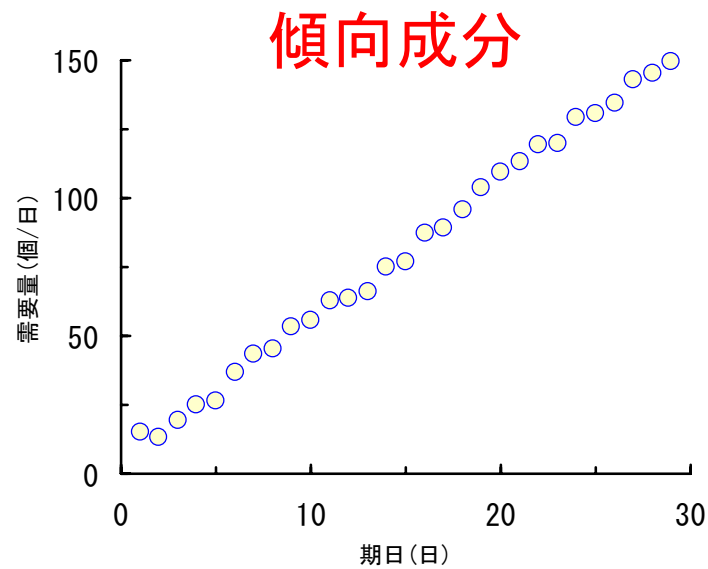
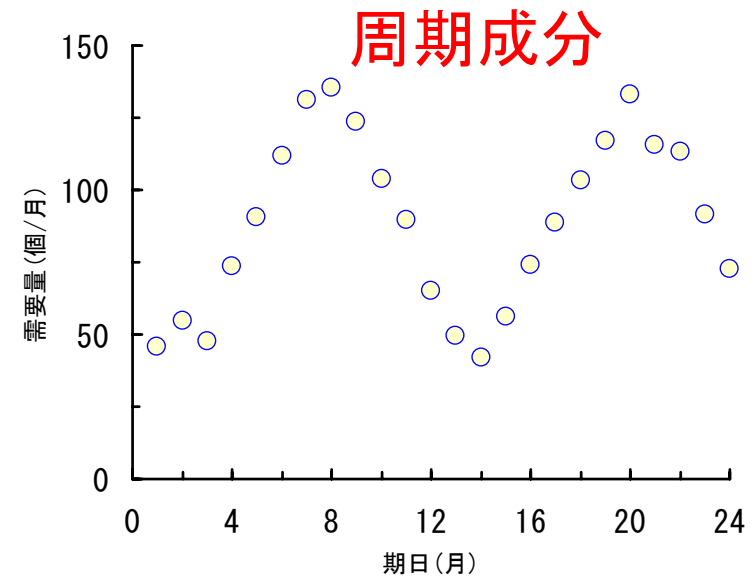
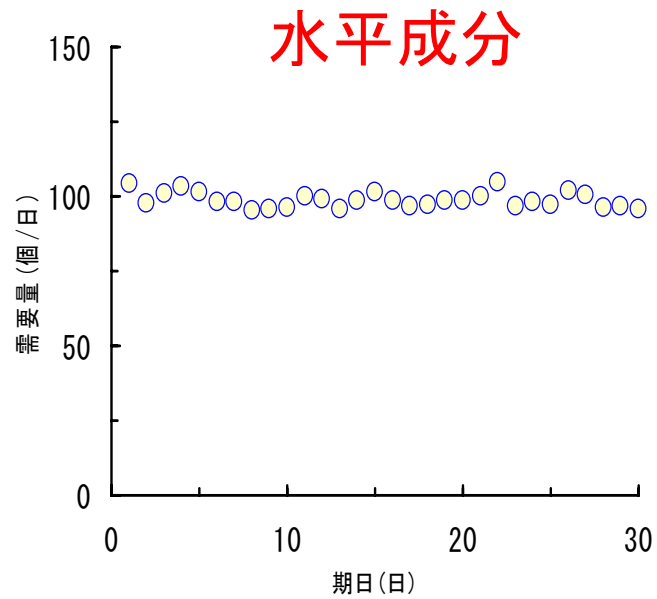
重回帰分析

数量化 I 類



量的データ      量的・質的データ

# 需要の成分分解



### ノイズ

偶然性に起因する需要変動

# 重回帰分析のモデル式

$$y = \sum_{i=1}^n a_i \cdot x_i + a_0$$

予測値  
(目的変数)

要因  
(説明変数)

定数項

重み  
(偏回帰係数)

The diagram shows the multiple regression model equation  $y = \sum_{i=1}^n a_i \cdot x_i + a_0$ . Arrows point from labels to parts of the equation: '予測値 (目的変数)' points to 'y', '重み (偏回帰係数)' points to 'a\_i', '要因 (説明変数)' points to 'x\_i', and '定数項' points to 'a\_0'.

# 重回帰分析の特徴

$$y = 0.863 \cdot x_1 + 0.461 \cdot x_2 + 1.102$$

売上額（千万円）                  広告費（百万円）                  セールスマン（人）

①説明変数の目的変数に対する影響力が分かる！

（例）セールスマンを1人、増やすと、461万円売上が増加する。

②説明変数の大事さランキングを調べることができる！

係数の大きさにより、目的変数を求める際の各説明変数の大事さの程度が分かる。  
ただし、標準偏回帰係数を求める必要がある。

# 説明変数の選択

- ① 目的変数と相関の高い説明変数を選択する。
- ② 説明変数相互で高い相関がある時は、一つの変数のみ使用する。  
多重共線性
- ③ 将来設定できない説明変数は、使用しない。
- ④ データの値が全て同じ説明変数は、使用できない。

$$y = -0.8 \cdot x_1 + 2.9 \cdot x_2 + 100$$

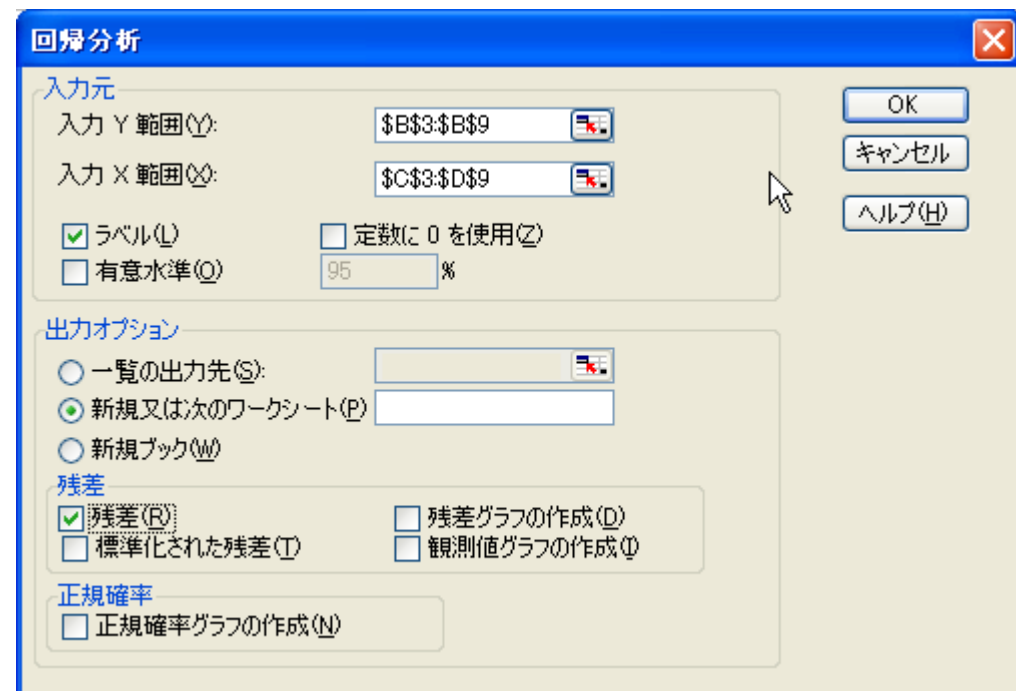
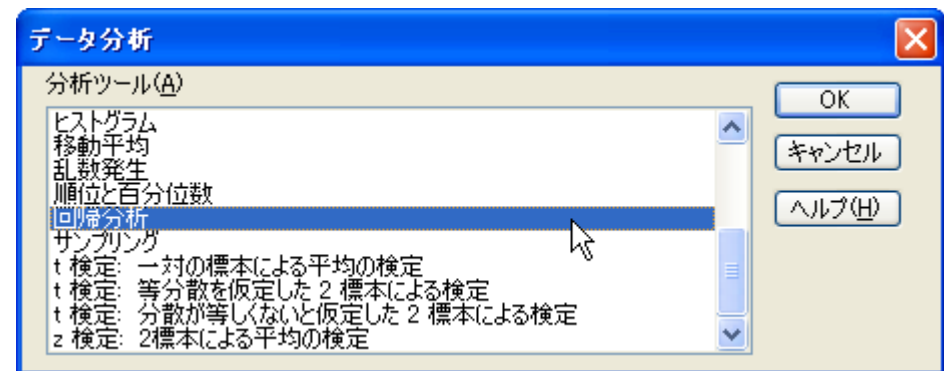
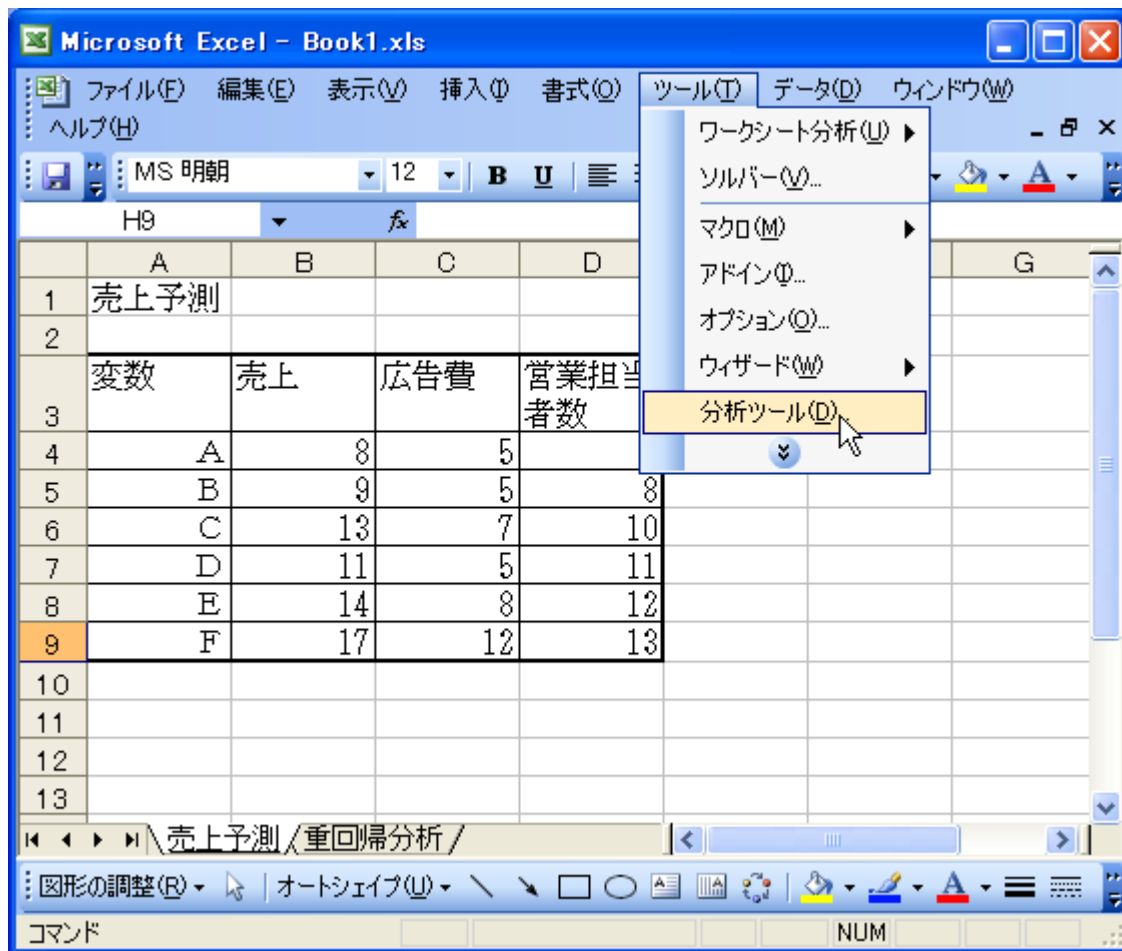
↑                    ↑                    ↑  
乗用車の保有台数    人口                    世帯数

# Excelを用いた重回帰分析

$$y = a_0 + a_1 \times x_1 + a_2 \times x_2$$

y      x<sub>1</sub>      x<sub>2</sub>

売上	広告費	営業担当者数
8	5	6
9	5	8
13	7	10
11	5	11
14	8	12
17	12	13



「ツール」から「分析ツール」を選択する。

回帰分析を選択する。

なお、「分析ツール」が項目にない場合は、「アドイン」でチェックして機能をインストールする。



回帰統計	
重相関 R	0.988
重決定 R2	0.976
補正 R2	0.961
標準誤差	0.663
観測数	6

### 分散分析表

	自由度	変動	分散	割られた分散	有意 F
回帰	2	54.682	27.341	62.236	0.004
残差	3	1.318	0.439		
合計	5	56			

	係数	標準誤差	t	P-値
切片	0.874	1.178	0.742	0.512
広告費	0.679	0.163	4.166	0.025
営業担当	0.638	0.172	3.703	0.034

残差出力

$$y = a_0 + a_1 \times x_1 + a_2 \times x_2$$

観測値	観測値 : 売	残差
1	8.092	-0.092
2	9.368	-0.368
3	12.000	1.000
4	11.281	-0.281
5	13.954	0.046
6	17.306	-0.306

# アルバイト先の売上データ

某居酒屋における〇〇〇〇年3月の売上

日	売上	来客数	曜日	天気	予約数
1	579166	168	月	曇り	21-40
2	264879	91	火	曇り	0-20
3	687583	204	水	曇り	21-40
4	731094	242	木	晴	21-40
5	987731	275	金	晴	81-100
6	1041686	293	土	雨	81-100
7	1173588	345	日	晴	101-120
8	399229	142	月	晴	0-20
9	301613	110	火	晴	0-20
10	765529	229	水	晴	21-40
11	922090	248	木	晴	61-80
12	837385	244	金	晴	61-80
13	943239	259	土	晴	101-120
14	1236960	351	日	晴	101-120
15	495375	182	月	雨	0-20

3月の売上

総売上：24,834,926(円)

総来客数：7,417(人)

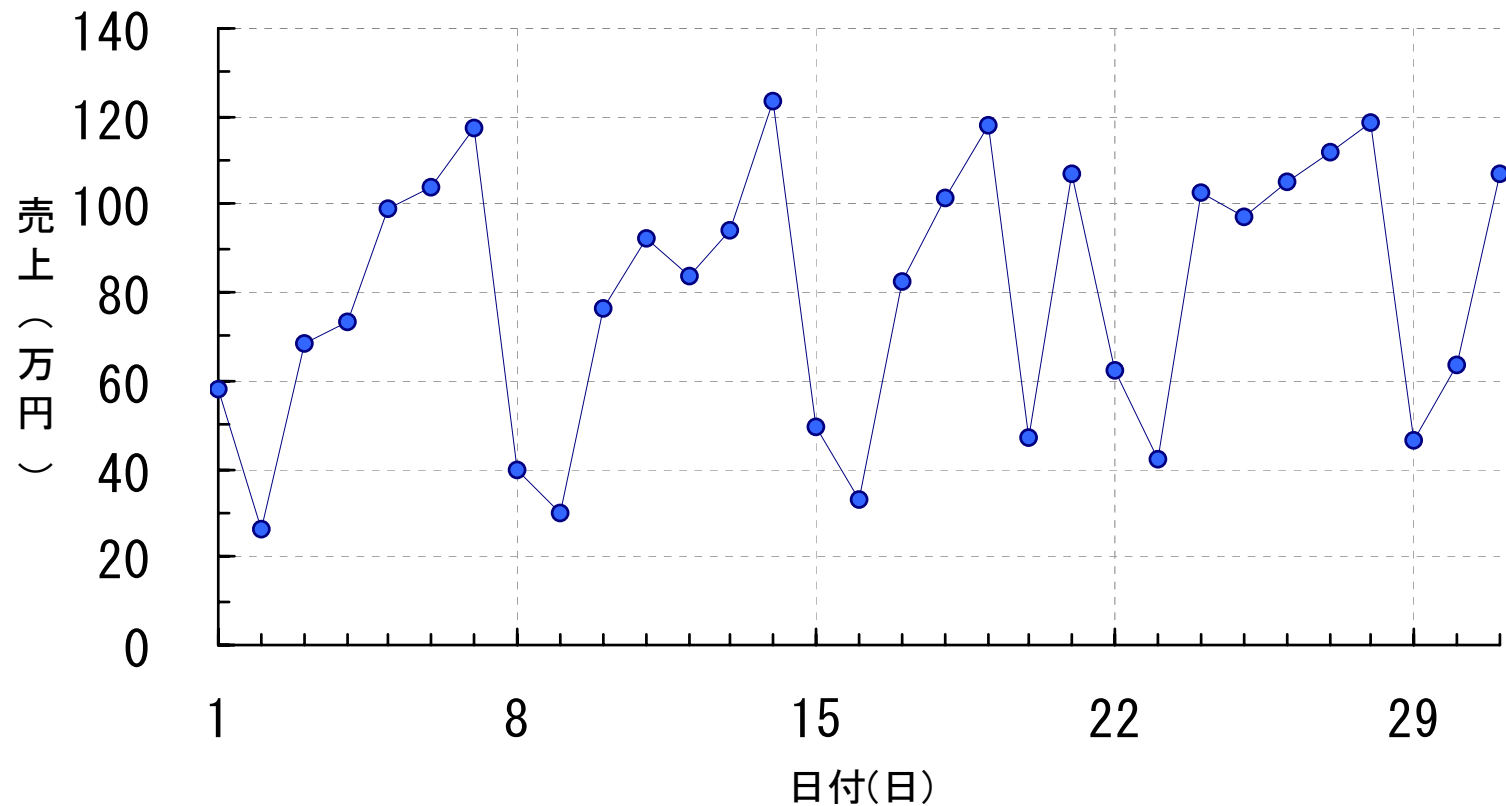
1人あたり単価：3,348(円/人)

1日あたり売上：801,127(円/日)

時系列分析の例：傾向成分と周期成分を取り入れて、重回帰分析を行う。

日	曜日	売上	傾向	周期
1	月	579,166	1	0.623
2	火	264,879	2	0.475
3	水	687,583	3	1.062
4	木	731,094	4	1.105
5	金	987,731	5	1.232
6	土	1,041,686	6	1.086
7	日	1,173,588	7	1.418
8	月	399,229	8	0.623
9	火	301,613	9	0.475
10	水	765,529	10	1.062

曜日	平均	比
月	512,983	0.623
火	390,927	0.475
水	874,599	1.062
木	909,841	1.105
金	1,014,114	1.232
土	893,861	1.086
日	1,167,780	1.418
平均	823,444	1.000



# 重回帰分析を用いる場合のデータの作成例

日	売上	月	火	水	木	金	土	日	晴	曇り	雨
1	579,166	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2	264,879	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
3	687,583	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
4	731,094	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
5	987,731	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
6	1,041,686	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
7	1,173,588	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
8	399,229	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	301,613	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
10	765,529	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
11	922,090	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
12	837,385	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
13	943,239	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
14	1,236,960	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
15	495,375	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

注意：日曜日は、他の曜日が、0の場合に相当するので、分析データから除く。同様に、天気の雨も除く。

# 予測結果

