

# 1. 需要予測

## 1.1 需要予測とは

需要（英語では、\_\_\_\_\_ ⇔ \_\_\_\_\_）

- ・商品をもとめること．購買の欲望．

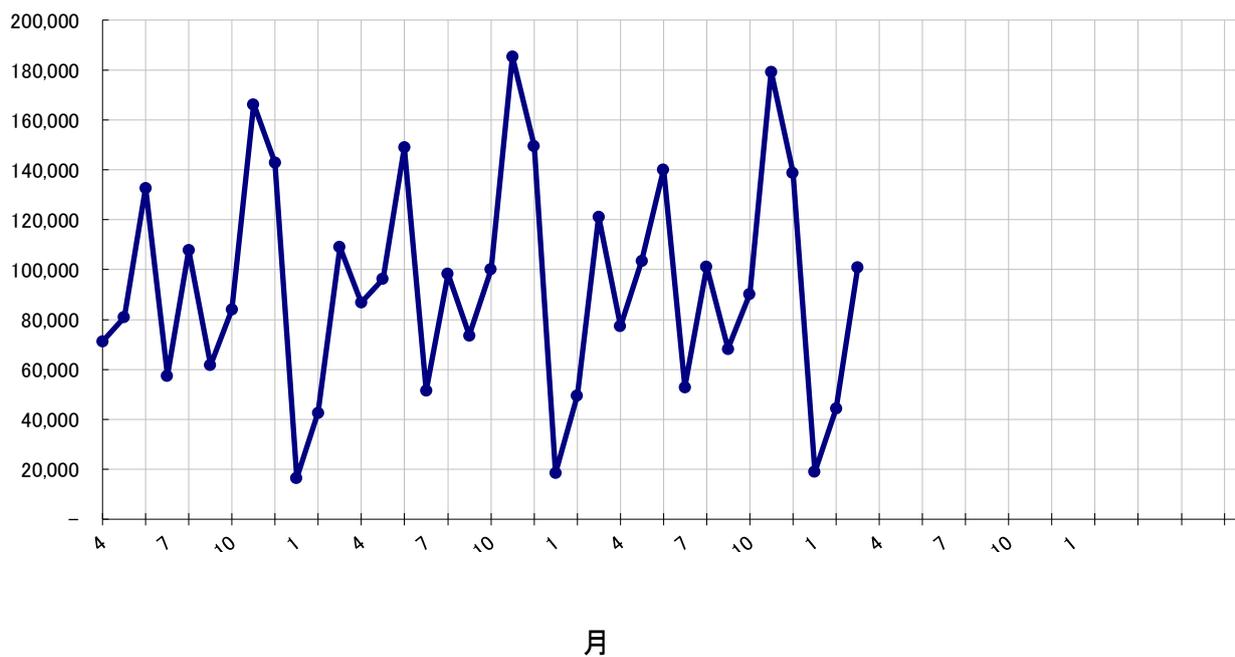
予測（英語では、\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_）

- ・物事のなりゆきや結果を，前もっておしはかること．見通し．

∴ 需要予測とは，将来における需要の見通しを立てること．

### 需要予測をしてみよう！

下図はある商品（洗濯洗剤）の売上数量の推移を示したグラフです．これまでの売上推移



特徴：

---

考えられる原因：

---

---

## みんなの意見

- ・ \_\_\_\_\_ 説

増:

減:

- ・ \_\_\_\_\_ 説

増:

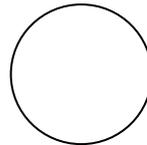
減:

### (サイクル)

- ・ 1年: ( )の特徴
- ・ 1～2ヶ月: (1箱を使い切る期間)

つまり、洗濯洗剤の需要の傾向は、

「 \_\_\_\_\_ 」が \_\_\_\_\_ に購入する  
に購入する



「 \_\_\_\_\_ 」に \_\_\_\_\_

## 1.2 需要予測の目的

- ・ \_\_\_\_\_
- ・ \_\_\_\_\_
- ・ \_\_\_\_\_
- ・ \_\_\_\_\_ の調達
- ・ \_\_\_\_\_ の調整 (設備投資)

## 1.3 商品が売れる？売れない？

<要因>

- ・ 商品の \_\_\_\_\_
- ・ 人口・所得などの \_\_\_\_\_ 的・ \_\_\_\_\_ 的な変動
- ・ \_\_\_\_\_ 的・ \_\_\_\_\_ 的な変動

## 1.4 需要予測と生産形態

|                  |    |                                  |
|------------------|----|----------------------------------|
| 受注の時期<br>(タイミング) | 生産 | 需要予測に基づいて生産する.                   |
|                  | 生産 | 注文に応じて生産をする.                     |
|                  | 生産 | ある段階までは見込生産をし, その後受注生産<br>で対応する. |

※ \_\_\_\_\_ (受注引当ポイント)

どの段階まで \_\_\_\_\_ 生産をして, 注文に応じるか.

(例: トヨタ自動車は, 原則として受注生産体制であるが, 見込生産 (約 2/3), 受注生産 (約 1/3) の混合型).

## 5. 需要量の変動パターン

\_\_\_\_\_ 変動 -Trend

直線や曲線で説明可能



\_\_\_\_\_ 変動 -Cyclical Variations(Fluctuation)

長期的, 周期的な変動 (景気変動など)



\_\_\_\_\_ 変動 -Seasonal Variations

季節, 月, 曜日による一定のパターンの変動



\_\_\_\_\_ 変動 -Random Variations

\_\_\_\_\_ 変動 -Irregular Fluctuation

管理不可能な誤差の変動



## 1.5 需要予測の分析方法

### ① 時系列分析

需要データそのものの時系列に基づいて、パターンの分析とそれを活用した予測方法

#### 傾向変動（トレンド）モデル

- ・ \_\_\_\_\_モデル (Linear Regression model)
- ・ \_\_\_\_\_法
- ・ 多項式関数モデル
- ・ 指数関数モデル
- ・ 成長曲線モデル
- ・ ロジスティクス曲線
- ・ ゴンペルツ曲線

#### 平滑化による予測法

- ・ \_\_\_\_\_法 (MA : Moving Average)
- ・ \_\_\_\_\_法 (ES : Exponential Smoothing)
- ・ 連鎖比率法
- ・ センサス局法

### ② 横断的分析

需要の変動を説明すると思われる要因，説明変数との関係の分析に基づく予測方法.

- ・ 重回帰分析
- ・ 計量経済モデル
- ・ シミュレーション， 等々

## 1.7 需要予測の注意事項

- ・ どのような方法で需要予測をするのか.
  - 総合意見による方法
  - 統計的手法による方法
- ・ 予測の内容・機関・詳細度の決定

## 練習 1 直線回帰モデル

### 最小二乗法

需要量がほぼ直線的に上昇しており，将来においても同様の傾向を示すと考えられるとき，需要の時系列に対してこの手法を導入して回帰式を求め，回帰直線を延長して需要予測を行う．

① 空欄を埋めましょう．

|                    | X(月) | Y(売上個数) | X * Y | X <sup>2</sup> |
|--------------------|------|---------|-------|----------------|
|                    | 1    | 4       |       |                |
|                    | 2    | 8       |       |                |
|                    | 3    | 12      |       |                |
|                    | 4    | 10      |       |                |
| Σ(合計)              |      |         |       |                |
| $\bar{\quad}$ (平均) |      |         |       |                |

② 式に代入し，a, bそれぞれの値を算出し，直線の式を求め，予測値を算出しましょう．

<直線の式>  $y = ax + b$

<aの求め方>

$$a = \frac{\sum(X * Y) - n * \bar{X} * \bar{Y}}{\sum X^2 - n * \bar{X}^2} \quad (\text{※ } n = \text{データ数})$$

<bの求め方>

$$b = \bar{Y} - a\bar{X}$$

|       |
|-------|
| 直線の式： |
|-------|

③ 最小二乗法により求められた式に，各月の値を代入し予測値を求めましょう．

| X(月) | 式 | 予測値 |
|------|---|-----|
| 1    |   |     |
| 2    |   |     |
| 3    |   |     |
| 4    |   |     |
| 5    |   |     |

## 練習2 直線回帰モデル ~ Excelの関数を使用した求め方 ~

直線の式  $y = ax + b$

### <TREND>

既知の  $y$  と 既知の  $x$  のデータを直線に当てはめ（最小二乗法を使って）、その直線上で、指定した新しい  $x$  の配列に対する  $y$  の値を近似的に計算する。

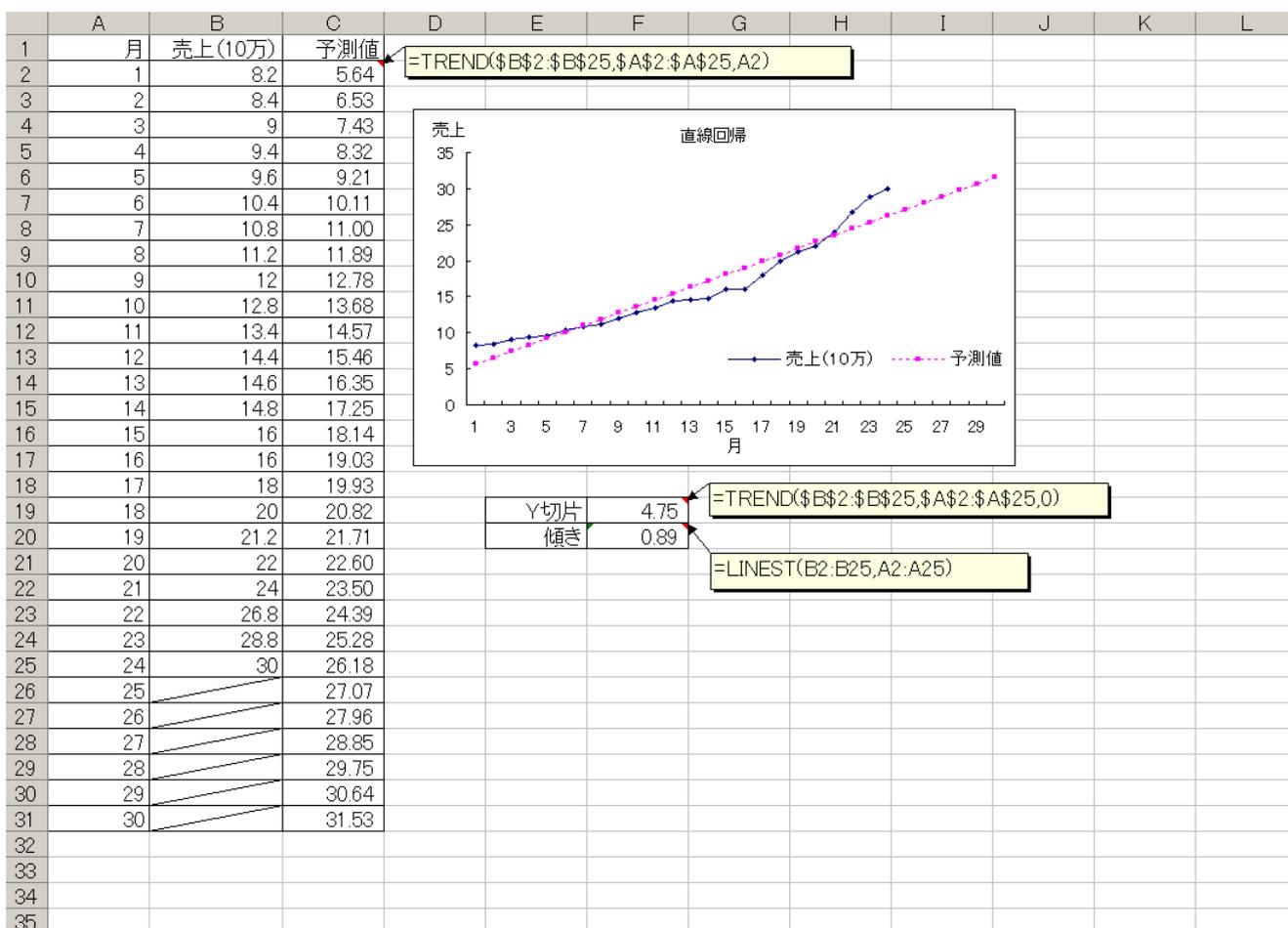
書式：TREND(既知の  $y$ , 既知の  $x$ , 新しい  $x$ , 定数)

### <LINEST>

最小二乗法を使って、指定したデータに最もよく当てはまる直線を算出し、この直線を記述する係数と  $y$  切片との配列を返す。

書式：LINEST(既知の  $y$ , 既知の  $x$ , 定数, 補正)

- 下図の月、売上(10万)のデータを用いて直線回帰モデルによる需要予測を行い、グラフに表しなさい。



### 練習3 指数曲線モデル ～ Excel の関数を使用した求め方 ～

指数曲線の式  $y = a \times b^x$

#### <GROWTH>

既にわかっているデータを使用して指数曲線を予測し、指定された 既知の y と 既知の x のデータを使用して 新しい x の配列に対する y の値を計算する。

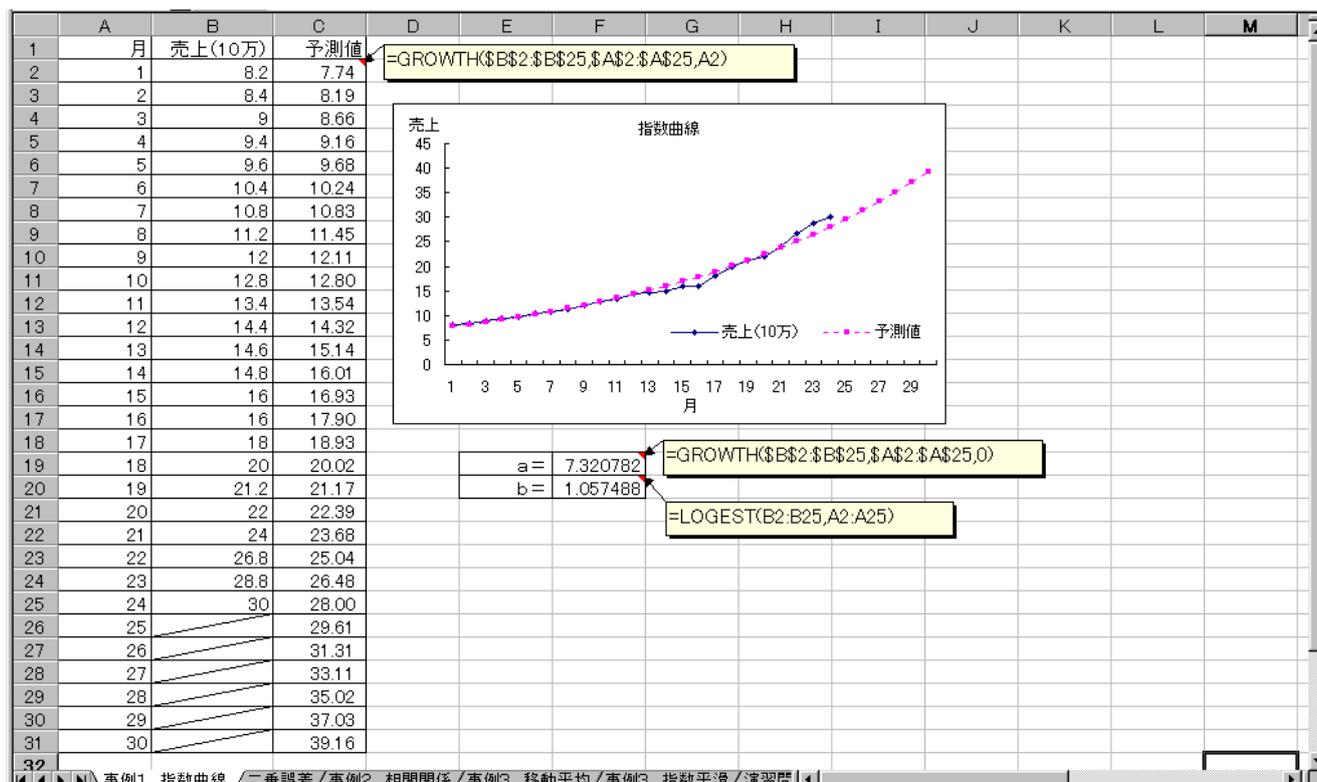
書式：GROWTH(既知の y, 既知の x, 新しい x, 定数)

#### <LOGEST>

回帰分析において、指定されたデータに最もよく当てはまる指数曲線を算出し、この曲線を表す係数の配列の値を返す。LOGEST 関数は、配列の値を数式として返す。

書式：LOGEST(既知の y, 既知の x, 定数, 補正)

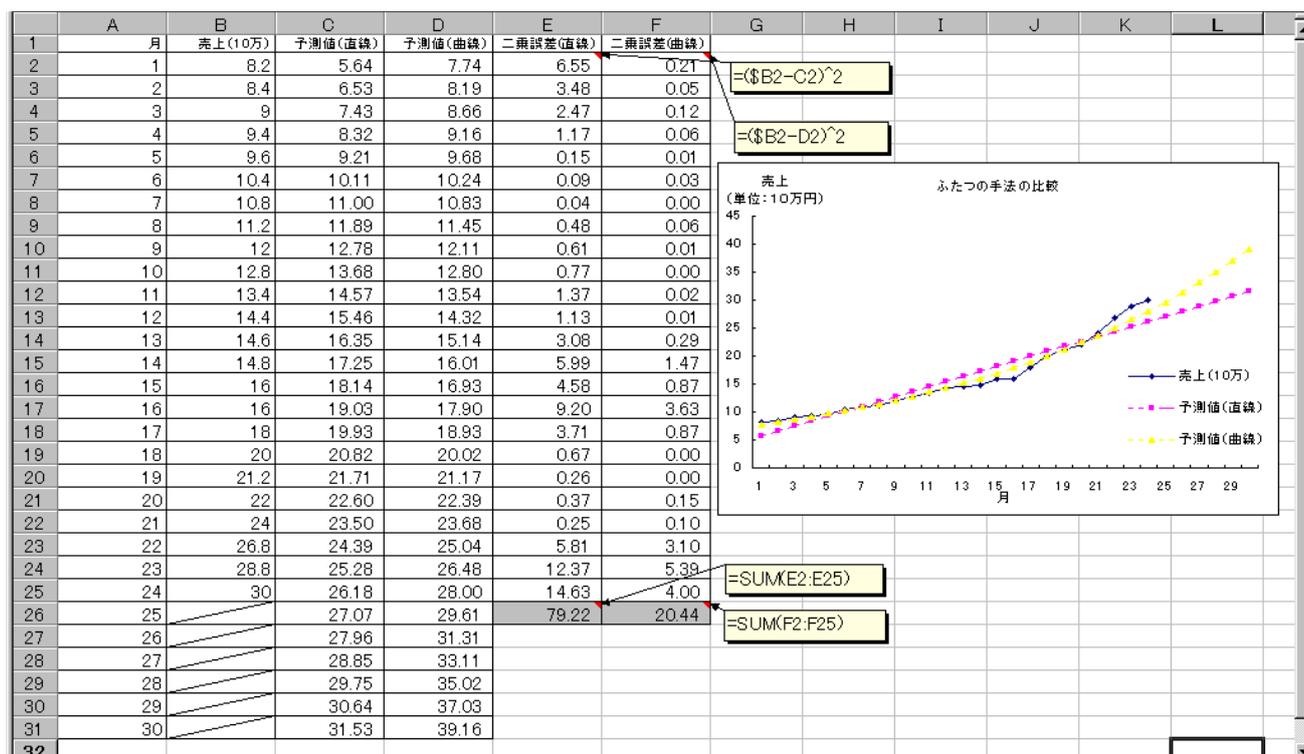
- 下図の月、売上のデータを用いて指数曲線モデルによる需要予測を行い、グラフに表しなさい。



## 練習 4 比較

練習 2, 練習 3 で求めた予測値を比較し, 元データ (売上) に対してどちらがより適合しているのかを調べるために二乗誤差を求める.

- 下図を参考にして, より適合度の高い需要予測法を選び出さないさい.



結果:

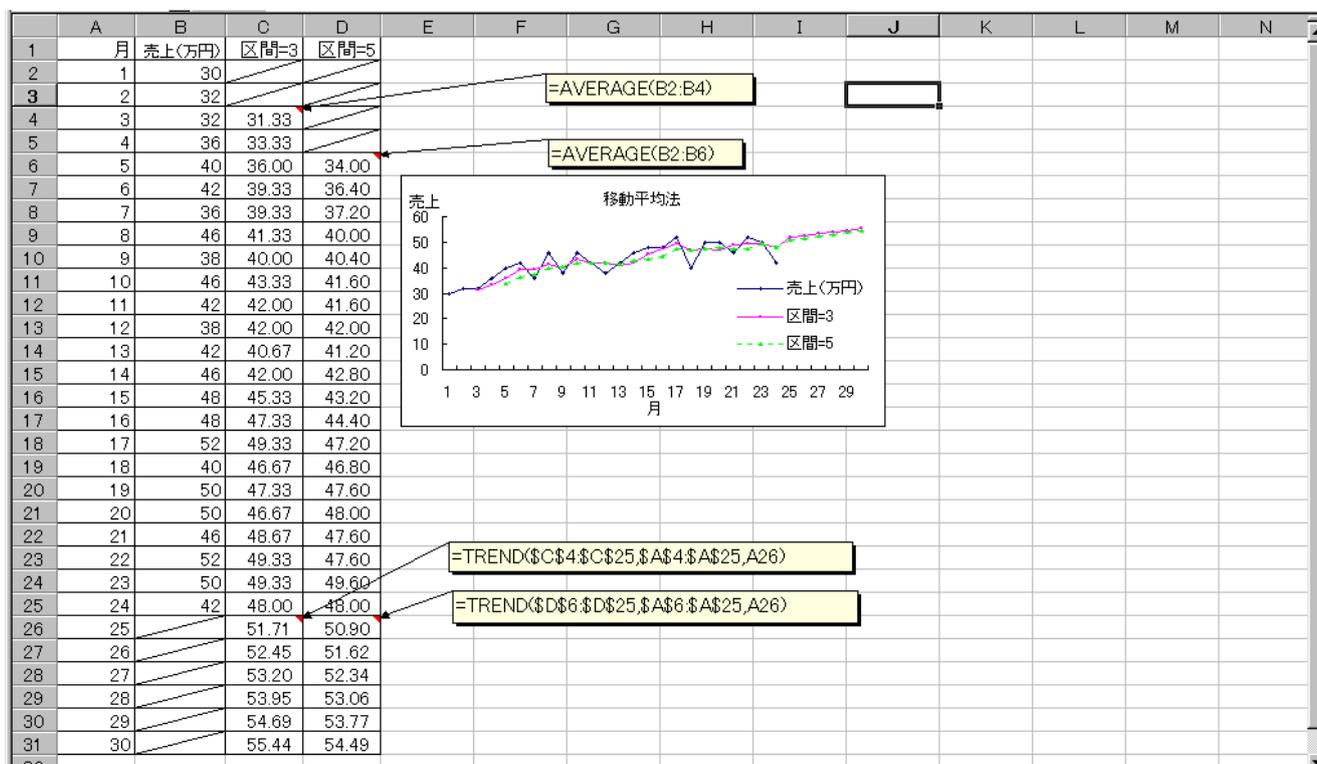
二乗誤差の合計は, 直線回帰が \_\_\_\_\_, 指数曲線が \_\_\_\_\_ となった.

よって, このケースの場合, \_\_\_\_\_ の方が元データ (売上) に対する適合度が高いと言える.

## 練習5 移動平均法

データ系列に対して適切な区間を設定し、その区間内で平均処理を行いその平均値を予測値とする。

- 下図の月、売上のデータを用いて移動平均法（区間3，区間5）による需要予測を行い、グラフに表しなさい。さらに元データ（売上）、予測値（区間3）、予測値（区間5）の比較を行いなさい。



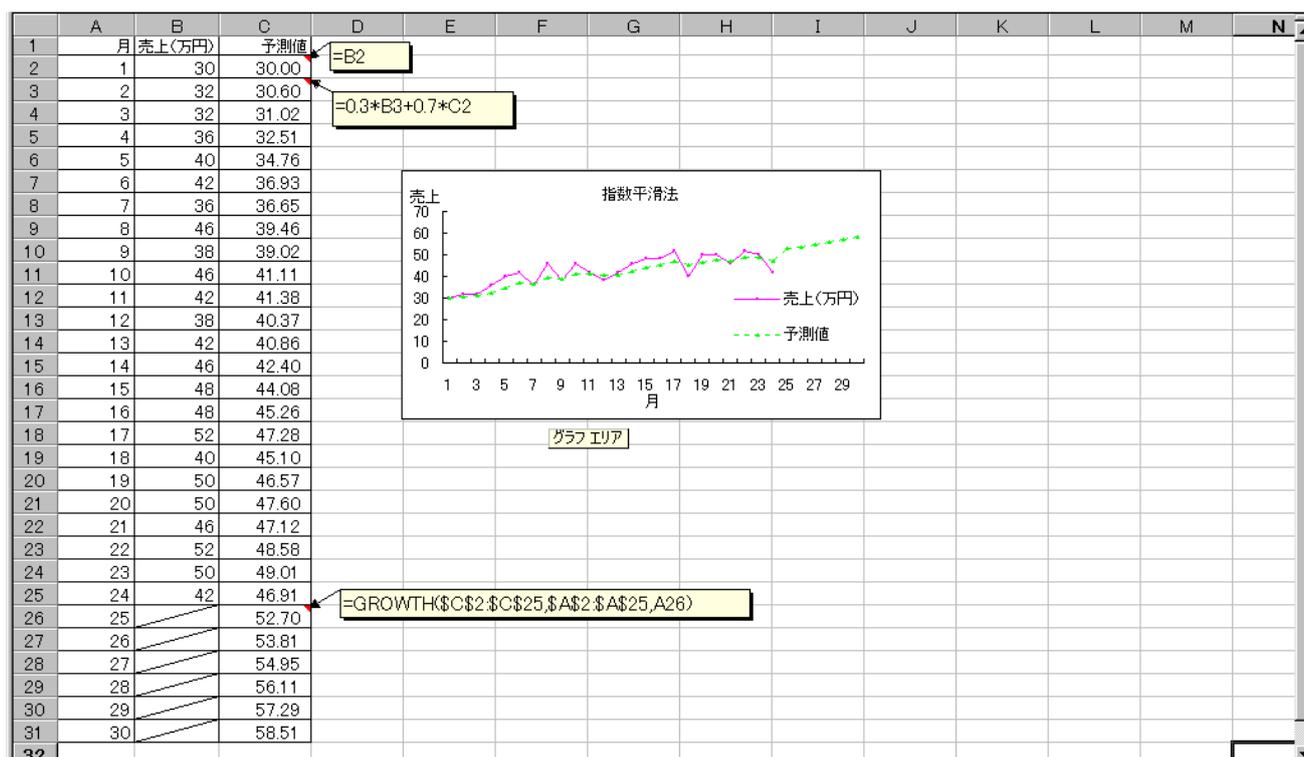
## 練習6 (一次) 指数平滑法

指数平滑の式  $\hat{y}_i = \alpha x_i + (1-\alpha) \hat{y}_{i-1}$  (※  $\alpha$  = 平滑化定数 :  $0 < \alpha < 1$ )

つまり (予測値) =  $\alpha \times$  (隣の売上) +  $(1-\alpha) \times$  (上の予測値)

現在に近いデータほど重みを大きくした平均をとった値を次期の予測値とする。平滑化定数の値が大きいほど、新しい状態への応答性が良いが、予測誤差も大きくなる。この値を過去のデータに上手く合うように合理的に設定する。

○ 下図の月、売上のデータを用いて一次指数平滑法による需要予測を行い、グラフに表しなさい。



### 演習課題 1

- ①空欄を埋めなさい。  には、二乗誤差の合計を記入しなさい。  
 ②売上と2つの予測値をもとに、グラフを作成しなさい。  
 ③2つの手法(直線回帰と指数曲線)を比較して考察を行いなさい。

| 年次 | 売上(ケース) | 予測値(直線) | 予測値(曲線) | 二乗誤差(直線) | 二乗誤差(曲線) |
|----|---------|---------|---------|----------|----------|
| 1  | 1,300   |         |         |          |          |
| 2  | 1,400   |         |         |          |          |
| 3  | 1,600   |         |         |          |          |
| 4  | 1,700   |         |         |          |          |
| 5  | 2,000   |         |         |          |          |
| 6  | 2,200   |         |         |          |          |
| 7  | 2,400   |         |         |          |          |
| 8  | 2,700   |         |         |          |          |
| 9  | 2,900   |         |         |          |          |
| 10 | 3,000   |         |         |          |          |
| 11 | 3,300   |         |         |          |          |
| 12 | 3,500   |         |         |          |          |
| 13 |         |         |         |          |          |
| 14 |         |         |         |          |          |
| 15 |         |         |         |          |          |

### 演習課題 2

- ①空欄を埋めなさい。  
 移動平均の区間は 5 , 指数平滑法の平滑化定数は 0.2 として計算しなさい。  
 ②グラフを作成しなさい。

| 月次 | 売上実績 | 移動平均法 | 指数平滑法 |
|----|------|-------|-------|
| 1  | 120  |       |       |
| 2  | 110  |       |       |
| 3  | 90   |       |       |
| 4  | 130  |       |       |
| 5  | 100  |       |       |
| 6  | 80   |       |       |
| 7  | 160  |       |       |
| 8  | 120  |       |       |
| 9  | 100  |       |       |
| 10 | 180  |       |       |
| 11 | 200  |       |       |
| 12 | 160  |       |       |
| 13 |      |       |       |
| 14 |      |       |       |
| 15 |      |       |       |

## 演習課題 2

A社のa製品における昨年の月別売上実績は下記のとおりである。このa製品は季節性や循環性はなく、傾向変動のパターンを持つ。直線回帰モデルにより、今年の各月の需要予測値を求めなさい。

| 月  | 売上個数 |
|----|------|
| 1  | 31   |
| 2  | 37   |
| 3  | 33   |
| 4  | 38   |
| 5  | 41   |
| 6  | 44   |
| 7  | 55   |
| 8  | 48   |
| 9  | 65   |
| 10 | 67   |
| 11 | 69   |
| 12 | 72   |

### 演習課題 3

様々な資料を用い、過去2年間の実績値（月別の売上、販売数量、入館者数、など）から向こう1年間の授業予測を行いなさい。資料はweb等で公開しているものを使用して構いません。

以下の①～③を詳しく説明してください。

- ① 何の実績値を使用したのか。
- ② 過去の推移には特徴があって、そのためにどのように予測しようと考えたのか。
- ③ 分析結果と考察