

【販売予測手法テキスト】

販売予測・可変応答平滑法 の事例紹介

目 次 頁

| | |
|-------------------------|----|
| はじめに | 1 |
| 在庫管理のための予測と計画 | 2 |
| 1. 販売予測の必要対象期間 | 2 |
| 2. 販売予測と計画 | 2 |
| 3. 需要パターンに応じた予測手法 | 3 |
| 4. 可変応答平滑法 | 5 |
| 5. 予測手法の適用 | 6 |
| 6. 予測適用事例 | 11 |
| 7. 可変応答平滑法の計算フロー | 14 |

(表紙込み 全 16 頁)

*本テキストの内容をもっと詳細を知りたい方は巻末にある「プロフィール」中に紹介している「在庫圧縮の進め方」の第 8 章を参照お願いします

【テキストの無断複製転載を禁ず】

在庫管理のための予測と計画

1. 販売予測の必要対象期間

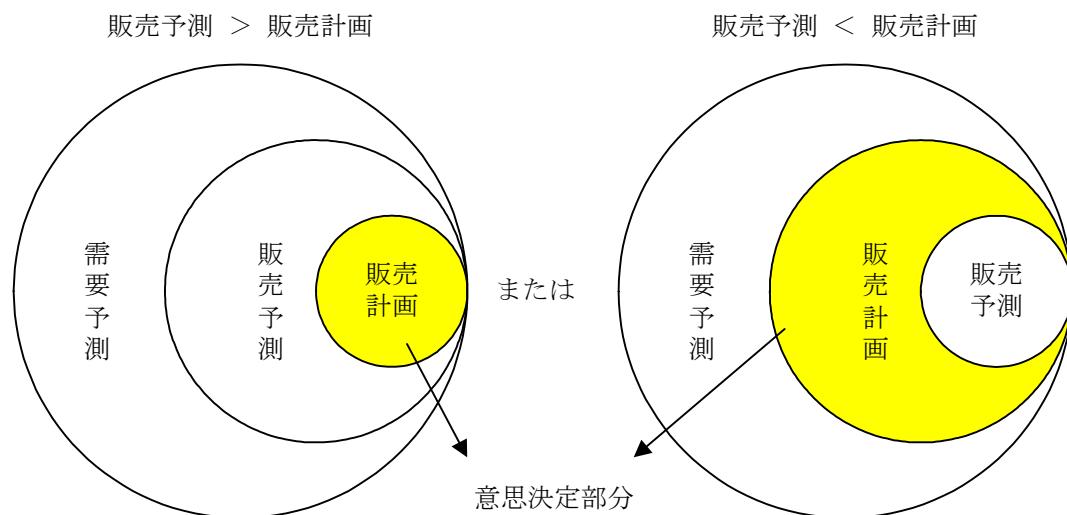
在庫管理において、販売予測が必要となる予測期間の場面は、次のとおりである。

- ① 調達期間中の販売予測
- ② 生産周期に見合う販売予測
- ③ 備蓄生産を伴う場合は、その生産周期に見合う販売予測

2. 販売予測と計画

「需要予測」は、生産対象としての製品が、販売される地域での総需要量を予測することを指している。たとえば、東日本地域で限定販売する場合は、ここでの総需要量を指す。同様に、日本全域とヨーロッパで販売するケースでは、同地域での総需要量を指している。「販売予測」とは、一企業などの立場から販売をおこなう地域内で、どれだけ販売することができるか予測することをいう。結果的に、総需要量の一部を形成することになる。「販売計画」とは、「販売予測+意思決定」をいう。競輪・競馬などの予想や、占いの「当たるも八卦、当たらぬも八卦」の予想とは異なる。「予測」は、それなりの根拠を持って結果に責任を持つことになる。意思決定とは、これだけは絶対販売するとか、販売政策の目標等、経営上の意思決定を意味する。図9-1は、予測と計画の包含、または大小関係を表した。

図 9-1 予測と計画の大小関係

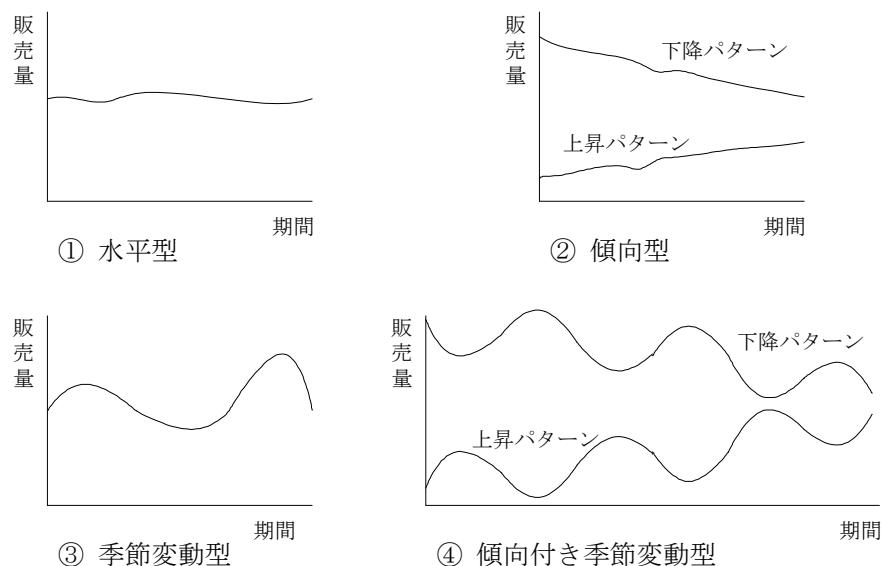


Md Vis 在庫本・図2002

3. 需要パターンに応じた予測手法

ここでの販売傾向とは、通常「需要モデル」とか、「需要パターン」と呼んでいるものを指している。この販売傾向には、水平型、傾向型、季節変動型、傾向付き変動型の4つがある。それぞれの特徴をグラフにすると分かりやすいので、例を図9-2に示す。

図9-2 需要パターンのグラフ例



ただ実際には、これらの販売傾向を示さないものもあり、注意が必要だ。とくに、急激な上昇や下降を伴うものは、傾向を当てはめようとしてしまうと、実際の需要パターンが、途中から変化することもありうる。

需要パターン別に、短期的な予測に向いている予測手法は、表9-1のようになろう。ただし、ここで紹介するものは、いずれも、過去の販売実績データを使っておこなう時系列分析の予測手法である。

表9-1に示した特徴の中では述べていないが、いずれの予測手法も季節変動を織り込んだ予測は困難である。したがって、実績のデータから、季節変動による部分と、季節変動に関係のない部分を、分けて捉えられるようにすることが必要だ。また、実際のデータは、複数の需要パターンが混入していることが多い。

表 9-1 代表的な時系列分析予測手法

| 予測手法 | 比較的向く短期的な販売パターン | 特 徴 |
|------------------------------|-----------------|--|
| 単純平均法 | 水平型 | 販売の安定したアイテム予測するのに便利。直線的な販売の増減傾向に、予測値の遅れが出やすい。 |
| 移動平均法 | 水平型 | 単純平均法に比べると、計算の手間はかかる。予測の都度、新しいデータを使うことになる分だけ、最近の変化に敏感。ただし、過去の期間の実績をそのまま平均しているので、しばらく前の過去も、ごく最近の過去も同じ重みづけになっている。直線的な販売の増減傾向に、予測値の遅れが出やすい。 |
| 加重移動平均法 | 水平型 傾向型 | 単純移動平均法に比べると、計算の手間はかかる。遠い過去より、最近の過去の影響を、明日以降に強く反映させるように、重みづけを変えられる。直線的な販売の増減傾向に、予測値の遅れが出やすい。 |
| 指数平滑法 (一次平滑法、 単純指数平滑法) | 水平型 傾向型 | 指数平滑法は、加重平均法の一種。加重移動平均法に比べ、計算が簡単。前回の平滑値(=平均値)と今回の実績値があれば、計算可。直線的な販売の増減傾向に、予測値の遅れが出やすい。 |
| 最小二乗法 | 直線的な増減のある傾向型 | 直線的な増加・減少傾向のある販売に適している。移動平均と同じく、複数の過去のデータが必要で、計算手間もかかる。 |
| 二次平滑法 (二次指数平滑法) | 傾向型に向く | データの数が比較的少なく、指数平滑法より計算手間はかかるものの、最小二乗法よりは簡単。直線的な販売の増減傾向にも、比較的良くついていく。長期的な、傾向型の販売に対しては、遅れが生じる。指数平滑法の予測値を資料に、再度、指数平滑法を適用する手法。 |
| 可変応答平滑法 | いずれのパターンにも対応 | 指数平滑法の応用編。実績データを取り込みながら、販売の増減傾向に、予測値の遅れが出ないよう、重みづけを変えていくようしている。比較的、これまでの欠点を補っている手法。 |

* いずれの予測手法も、季節変動を織り込んだ予測は困難。対象の実績データから季節変動による部分を、除く手続きが必要。

4. 可変応答平滑法

1) 予測値の算出式

可変応答平滑法の予測値は、最新の販売実績に γ を掛けて、これに前回予測値に $(1 - \gamma)$ を掛けたものを、加えるだけで計算できる。計算式自体は、見かけ上も指数平滑法と同様である。指数平滑法の平滑定数は、一度設定したらそのままの、いわゆる定数であり、人手によるメンテナンスが必要である。これに対し、予測値と販売実績によって、 γ は変化していくので、平滑定数と区分して平滑変数と呼ぶ。計算式に表すと、次のようになる。

$$\text{予測値} = \text{旧予測値} + \gamma \text{ (前期の販売実績 - 旧予測値)}$$

$$= \gamma \times \text{前期の販売実績} + (1 - \gamma) \text{ 旧予測値}$$

γ : 平滑変数 、 $0 < \gamma < 1$

2) 平滑変数の計算式

$$\text{平滑変数}(\gamma) = \left| \frac{\text{平均偏差}}{\text{平均絶対偏差}} \right|$$

平均偏差とは、予測誤差である（実績値 - 予測値）の平均値のことをいい、±の符号付きの値である。平均絶対偏差とは、予測誤差の絶対値をとったものを指す。可変応答平滑法では、予測を毎回おこなうたびに、この平滑変数を計算して使う。

3) 初期値の設定

最初に導入するときは初期値を持っていないので、何らかの方法で設定する必要がある。初期値としての予測値を設定する方法は、いくつか考えられる。一般的には、最初の期の実績を予測値とする方法が利用される。

- ① 最初の期の予測値と実績は、等しいとする。
- ② 以前から採用している方法も含む、異なる予測手法によって得る。
- ③ 前 n 項分の平均を取る。

平均偏差は、この後で、平滑変数 γ の計算式に当てはめて算出する。計算式は次のとおり。

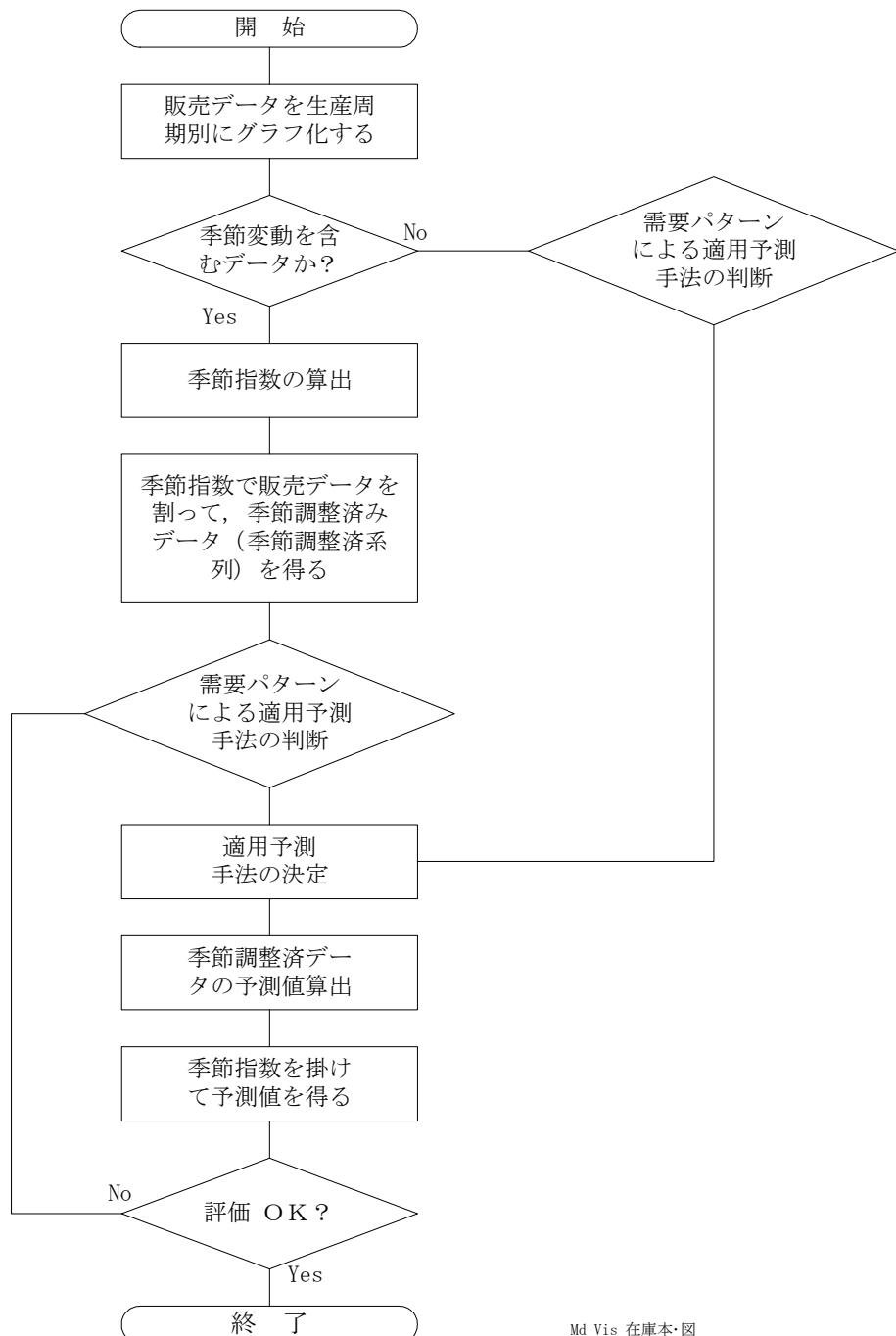
$$\text{平均偏差} = \text{平滑変数} \times \text{平均絶対偏差}$$

5. 予測手法の適用

季節変動を含む販売データの予測をするケースでの、手順を図 9-3 に掲げる。

1) 予測の手順

図 9-3 短期的な販売の予測



Md Vis 在庫本・図

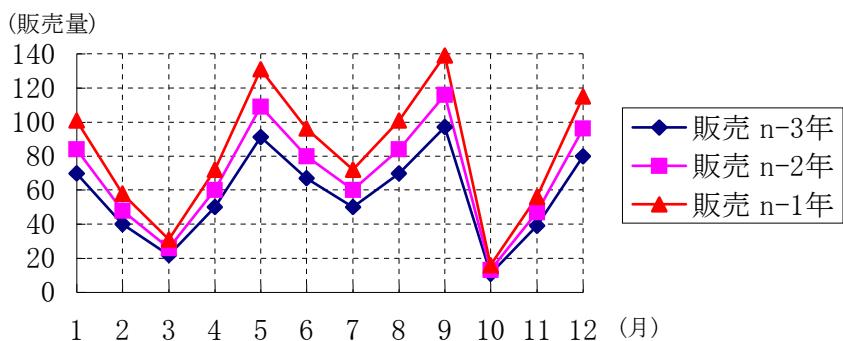
2) 予測手法適用の事例

簡単なデータを利用して、前項の図9-3 フローで述べた予測の手順どおり解説する。事例に使用した販売実績データは、結果が分かりやすくなるように、乱数を発生させて得られたものに若干手を加えた。

(1) 季節変動要素の確認

季節変動がある販売データに対しては、いずれの予測手法もうまく使えない。そこで、予測しようとする対象データに、季節変動がどの程度あるのか知るための作業をおこなう。

図9-4 月間販売実績のグラフ



例では、月間単位の販売実績を取り上げたが、週間単位の曜日別に見た方が良いものも多い。この傾向を確認するためには、数カ月間の月の中を日にち毎に実績を取って、グラフ化してみると良い。

(2) 季節指数の算出

季節指数の算出をおこなう。

表9-2 季節指数の算出

| 月 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 合計 | 平均 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 販売 n-3年 | 70 | 40 | 22 | 50 | 91 | 67 | 50 | 70 | 97 | 11 | 39 | 80 | 687 | 57 |
| 販売 n-2年 | 84 | 48 | 26 | 60 | 109 | 80 | 60 | 84 | 116 | 13 | 47 | 96 | 823 | 69 |
| 販売 n-1年 | 101 | 58 | 31 | 72 | 131 | 96 | 72 | 101 | 139 | 16 | 56 | 115 | 988 | 82 |
| 合計 | 255 | 146 | 79 | 182 | 331 | 243 | 182 | 255 | 352 | 40 | 142 | 291 | 2498 | 208 |
| 季節指数 | 1.23 | 0.70 | 0.38 | 0.88 | 1.59 | 1.17 | 0.88 | 1.23 | 1.69 | 0.19 | 0.68 | 1.40 | 12.0 | |

* 季節指数 = 各月の3年分合計 ÷ 3年分販売実績平均

例えば、7月の季節指数 = $182 \div 208 = 0.875 \approx 0.88$ となる。

(3) 季節調整済みデータの作成

この季節指数を使って、季節変動を元の販売実績データから取り除く作業をおこなう。季節調整済みデータを、季節調整済み系列と呼ぶ。

表 9-3 季節調整済み系列

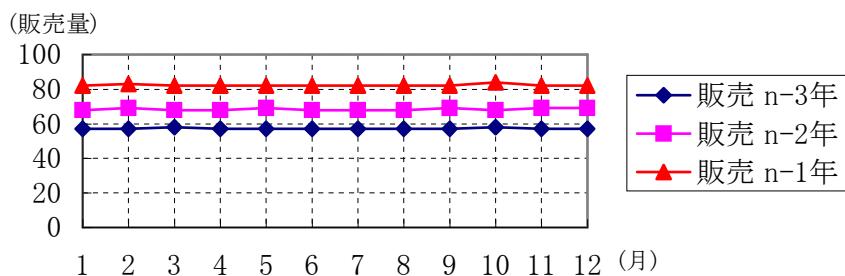
| 月 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 販売 n-3年 | 57 | 57 | 58 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 58 | 57 | 57 |
| 販売 n-2年 | 68 | 69 | 68 | 68 | 69 | 68 | 68 | 68 | 69 | 68 | 69 | 69 |
| 販売 n-1年 | 82 | 83 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 84 | 82 | 82 |

*季節調整済みデータ=実績データ÷該当する同月の季節指数

例えば、販売 n-3年7月の季節調整済みデータ=50÷0.88=56.818=57となる。

得られた季節調整済みデータを、グラフ化して見る。季節変動の要素を取り除いたら、典型的な水平型の需要パターン構造であることが分かった。

図 9-5 季節調整済み販売実績グラフ



(4) 適用予測手法の決定

グラフから比較的向いている予測手法は、移動平均で十分適用可能であろう。しかし、パソコンで計算すれば比較的簡単なので、汎用性の高い可変応答平滑法を採用する。

(5) 可変応答平滑法による予測値の算出

この手法は、一見ややこしいように見える。しかし、初期値を設定するための作業を除くと、毎回の計算は、それほど多いものではない。また、指数平滑法より汎用性とメンテナンスにも優れている。

表 9-4 可変応答平滑法による予測

| | | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| n-3年 | 販売実績 | 70 | 40 | 22 | 50 | 91 | 67 | 50 | 70 | 97 | 11 | 39 | 80 |
| | 季節指数 | 1.23 | 0.7 | 0.38 | 0.88 | 1.59 | 1.17 | 0.88 | 1.23 | 1.69 | 0.19 | 0.68 | 1.4 |
| | 季節性除去後販売実績 | 57 | 57 | 58 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 58 | 57 | 57 | 57 |
| | 予測値 | 60 | 70 | 80 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 57 |
| | 平滑変数 | | | | 0.200 | 0.241 | 0.274 | 0.301 | 0.323 | 0.339 | 0.355 | 0.355 | 0.351 |
| | 予測誤差 | -3 | -13 | -22 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| | 平均偏差 | | | | 2.54 | 2.89 | 3.10 | 3.19 | 3.17 | 3.05 | 2.95 | 2.66 | 2.39 |
| | 予測値の絶対誤差 | 3 | 13 | 22 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| | 平均絶対偏差 | | | | 12.7 | 12 | 11.3 | 10.6 | 9.8 | 9.0 | 8.3 | 7.5 | 6.8 |
| n-2年 | 販売実績 | 84 | 48 | 26 | 60 | 109 | 80 | 60 | 84 | 116 | 13 | 47 | 96 |
| | 季節指数 | 1.23 | 0.7 | 0.38 | 0.88 | 1.59 | 1.17 | 0.88 | 1.23 | 1.69 | 0.19 | 0.68 | 1.4 |
| | 季節性除去後販売実績 | 68 | 69 | 68 | 68 | 69 | 68 | 68 | 68 | 69 | 68 | 69 | 69 |
| | 予測値 | 57 | 62 | 66 | 67 | 68 | 69 | 68 | 68 | 68 | 69 | 69 | 69 |
| | 平滑変数 | 0.451 | 0.504 | 0.518 | 0.528 | 0.536 | 0.510 | 0.509 | 0.515 | 0.526 | 0.486 | 0.478 | 0.476 |
| | 予測誤差 | 11 | 7 | 2 | 1 | 1 | -1 | 0 | 0 | 1 | -1 | 0 | 0 |
| | 平均偏差 | 3.25 | 3.63 | 3.47 | 3.22 | 3.00 | 2.60 | 2.34 | 2.11 | 2.00 | 1.70 | 1.53 | 1.38 |
| | 予測値の絶対誤差 | 11 | 7 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | 平均絶対偏差 | 7.2 | 7.2 | 6.7 | 6.1 | 5.6 | 5.1 | 4.6 | 4.1 | 3.8 | 3.5 | 3.2 | 2.9 |
| n-1年 | 販売実績 | 101 | 58 | 31 | 72 | 131 | 96 | 72 | 101 | 139 | 16 | 56 | 115 |
| | 季節指数 | 1.23 | 0.7 | 0.38 | 0.88 | 1.59 | 1.17 | 0.88 | 1.23 | 1.69 | 0.19 | 0.68 | 1.4 |
| | 季節性除去後販売実績 | 82 | 83 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 84 | 82 | 82 |
| | 予測値 | 69 | 77 | 81 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 83 | 82 |
| | 平滑変数 | 0.651 | 0.705 | 0.711 | 0.715 | 0.706 | 0.704 | 0.708 | 0.691 | 0.681 | 0.710 | 0.620 | 0.622 |
| | 予測誤差 | 13 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | -1 | 0 |
| | 平均偏差 | 2.54 | 2.89 | 2.70 | 2.43 | 2.19 | 1.97 | 1.77 | 1.59 | 1.43 | 1.49 | 1.24 | 1.12 |
| | 予測値の絶対誤差 | 13 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 |
| | 平均絶対偏差 | 3.9 | 4.1 | 3.8 | 3.4 | 3.1 | 2.8 | 2.5 | 2.3 | 2.1 | 2.1 | 2.0 | 1.8 |

*網掛け部分は、初期値(n-3年の1~4月の予測値と4月の平滑変数)

Md Ex 予測手法1

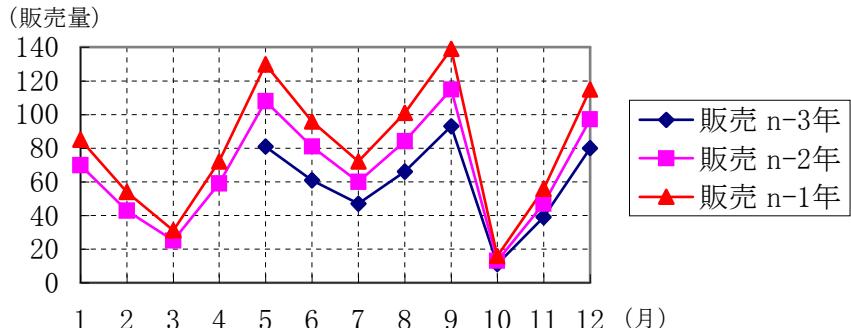
表 9-4 の可変応答平滑法による予測値は、季節変動を取り除いた販売データに対しての予測である。したがって、ここで得られた予測値を同月の季節指数を掛けて、再度季節変動を加味した予測値に戻してやる必要がある。

表 9-5 季節変動加味後の可変応答平滑法による予測値

| 月 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------|----|----|----|----|-----|----|----|-----|-----|----|----|-----|
| 販売 n-3年 | | | | | 81 | 61 | 47 | 66 | 93 | 11 | 39 | 80 |
| 販売 n-2年 | 70 | 43 | 25 | 59 | 108 | 81 | 60 | 84 | 115 | 13 | 47 | 97 |
| 販売 n-1年 | 85 | 54 | 31 | 72 | 130 | 96 | 72 | 101 | 139 | 16 | 56 | 115 |

Md Ex 予測手法1

図 9-6 可変応答平滑法による予測値

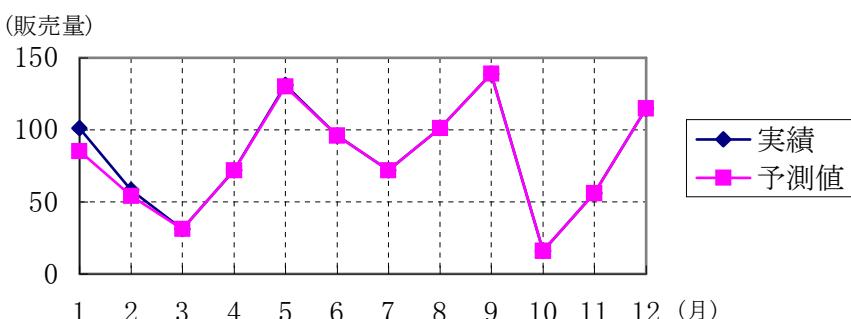


季節変動を加味した予測値と実績の比較をしてみる。表 9-6 は、販売 n-1 年の各月に、販売実績と予測値を対比させたものである。指數平滑法より、実績に良くついていっているのが分かる。データをグラフに表したのが、図 9-7 である。指數平滑法のケースでは、9 月以降、グラフがほぼ重なっていたのに対し、ここでは、3 月以降同様の傾向になっている。

表 9-6 可変応答平滑法による実績と予測値（販売 n-1 年）

| 月 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 合計 | 平均 |
|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|
| 実績 | 101 | 58 | 31 | 72 | 131 | 96 | 72 | 101 | 139 | 16 | 56 | 115 | 988 | 82 |
| 予測値 | 85 | 54 | 31 | 72 | 130 | 96 | 72 | 101 | 139 | 16 | 56 | 115 | 967 | 81 |
| 差異 | 16 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |

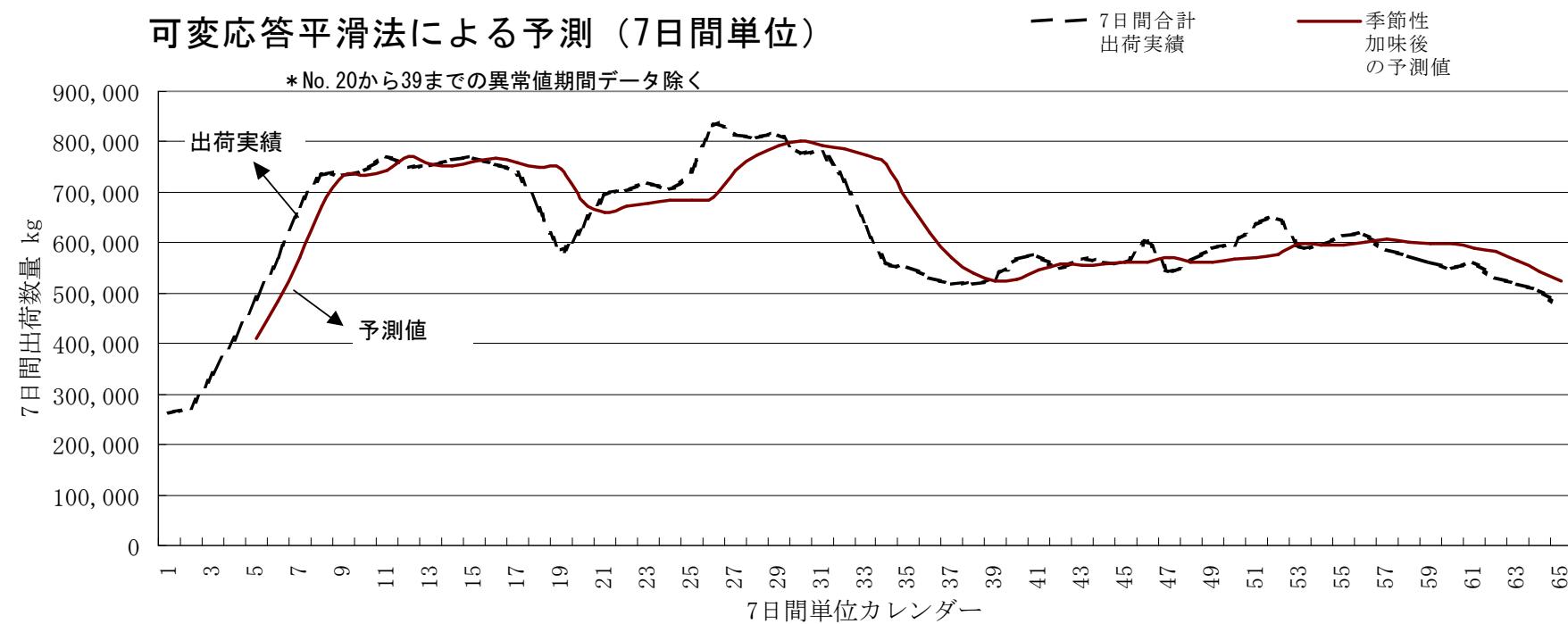
図 9-7 可変応答平滑法による実績と予測値（販売 n-1 年）



6. 予測適用事例

可変応答平滑法を実際のデータに適用した事例を紹介する。製品は化学品の汎用樹脂（粉体）で、当日受注・翌日納品、生産サイクルは7日間。製品アイテム数は数十以下と少なく、1日数アイテム生産可能である。また、1週間以前の先付け受注による出荷が約25%あり、販売数量の大半を占める納品客先数は約20軒と少ない。季節変動は見られるが、比較的安定した出荷傾向である。ここでの予測は、値上げ等による異常出荷となった連続する20週間を除き、生産サイクルの7日間単位に出荷実績と予測値をグラフに表した。比較的、予測の追跡度合いが高い事例である。つづいて、予測値を計算した明細、予測と差異検証の表を掲げた。

図9-8 可変応答平滑法による予測



Md ex JILS予測手法サンプル

表 9-7 可変応答平滑法による予測

可変応答平滑法による予測 (7日間単位)

数量 : kg
*No. 20から39までの異常値期間データ除く

| No. | 期間 | 7日間合計 出荷実績 | 季節性 加味後 の予測値 | 季節 指数 | 季節性 除去後 販売実績 | 予測値 | 平滑 度数 | 予測誤差 | 平均偏差 | 予測値 の絶対 誤差 | 平均 絶対 偏差 |
|-----|-----------------|---------------|--------------------|----------|--------------------|---------|----------|-----------|----------|------------------|----------------|
| 1 | 04. 01 ~ 04. 07 | 261,533 | | 1.00 | 261,533 | 262,000 | | △ 467 | | 467 | |
| 2 | 04. 02 ~ 04. 08 | 273,689 | | 1.00 | 273,689 | 275,000 | | △ 1,311 | | 1,311 | |
| 3 | 04. 03 ~ 04. 09 | 340,665 | | 1.00 | 340,665 | 340,000 | | 665 | | 665 | |
| 4 | 04. 04 ~ 04. 10 | 409,619 | | 1.00 | 409,619 | 410,000 | 0.300 | △ 381 | 244 | 381 | 814 |
| 5 | 04. 05 ~ 04. 11 | 488,532 | 409,886 | 1.00 | 488,532 | 409,886 | 0.940 | 78,646 | 8,084 | 78,646 | 8,598 |
| 6 | 04. 06 ~ 04. 12 | 571,297 | 483,813 | 1.00 | 571,297 | 483,813 | 0.972 | 87,484 | 16,024 | 87,484 | 16,486 |
| 7 | 04. 07 ~ 04. 13 | 672,762 | 568,847 | 1.00 | 672,762 | 568,847 | 0.984 | 103,915 | 24,813 | 103,915 | 25,229 |
| 8 | 04. 08 ~ 04. 14 | 734,149 | 671,099 | 1.00 | 734,149 | 671,099 | 0.987 | 63,050 | 28,637 | 63,050 | 29,011 |
| 9 | 04. 09 ~ 04. 15 | 733,493 | 733,329 | 1.00 | 733,493 | 733,329 | 0.987 | 164 | 25,790 | 164 | 26,127 |
| 10 | 04. 10 ~ 04. 16 | 743,820 | 733,491 | 1.00 | 743,820 | 733,491 | 0.988 | 10,329 | 24,244 | 10,329 | 24,547 |
| 11 | 04. 11 ~ 04. 17 | 771,834 | 743,696 | 1.00 | 771,834 | 743,696 | 0.989 | 28,138 | 24,633 | 28,138 | 24,906 |
| 12 | 04. 12 ~ 04. 18 | 750,341 | 771,524 | 1.00 | 750,341 | 771,524 | 0.817 | △ 21,183 | 20,052 | 21,183 | 24,534 |
| 13 | 04. 13 ~ 04. 19 | 750,640 | 754,217 | 1.00 | 750,640 | 754,217 | 0.788 | △ 3,577 | 17,689 | 3,577 | 22,438 |
| 14 | 04. 14 ~ 04. 20 | 764,106 | 751,398 | 1.00 | 764,106 | 751,398 | 0.801 | 12,708 | 17,191 | 12,708 | 21,465 |
| 15 | 04. 15 ~ 04. 21 | 767,936 | 761,577 | 1.00 | 767,936 | 761,577 | 0.807 | 6,359 | 16,107 | 6,359 | 19,954 |
| 16 | 04. 16 ~ 04. 22 | 756,436 | 766,709 | 1.00 | 756,436 | 766,709 | 0.709 | △ 10,273 | 13,469 | 10,273 | 18,986 |
| 17 | 04. 17 ~ 04. 23 | 737,576 | 759,425 | 1.00 | 737,576 | 759,425 | 0.516 | △ 21,849 | 9,938 | 21,849 | 19,273 |
| 18 | 04. 18 ~ 04. 24 | 664,896 | 748,151 | 1.00 | 664,896 | 748,151 | 0.024 | △ 83,255 | 618 | 83,255 | 25,671 |
| 19 | 04. 19 ~ 04. 25 | 584,384 | 746,153 | 1.00 | 584,384 | 746,153 | 0.398 | △ 161,769 | △ 15,620 | 161,769 | 39,281 |
| 40 | 05. 10 ~ 05. 16 | 636,019 | 681,769 | 1.00 | 636,019 | 681,769 | 0.467 | △ 45,750 | △ 18,633 | 45,750 | 39,928 |
| 41 | 05. 11 ~ 05. 17 | 692,967 | 660,404 | 1.00 | 692,967 | 660,404 | 0.345 | 32,563 | △ 13,514 | 32,563 | 39,191 |
| 42 | 05. 12 ~ 05. 18 | 702,029 | 671,638 | 1.00 | 702,029 | 671,638 | 0.238 | 30,391 | △ 9,123 | 30,391 | 38,311 |
| 43 | 05. 13 ~ 05. 19 | 718,175 | 678,871 | 1.00 | 718,175 | 678,871 | 0.111 | 39,304 | △ 4,281 | 39,304 | 38,410 |
| 44 | 05. 14 ~ 05. 20 | 706,848 | 683,234 | 1.00 | 706,848 | 683,234 | 0.040 | 23,614 | △ 1,491 | 23,614 | 36,931 |
| 45 | 05. 15 ~ 05. 21 | 742,187 | 684,179 | 1.00 | 742,187 | 684,179 | 0.114 | 58,008 | 4,459 | 58,008 | 39,039 |
| 46 | 05. 16 ~ 05. 22 | 832,600 | 690,792 | 1.00 | 832,600 | 690,792 | 0.369 | 141,808 | 18,194 | 141,808 | 49,316 |
| 47 | 05. 17 ~ 05. 23 | 813,418 | 743,119 | 1.00 | 813,418 | 743,119 | 0.455 | 70,299 | 23,404 | 70,299 | 51,414 |
| 48 | 05. 18 ~ 05. 24 | 808,807 | 775,105 | 1.00 | 808,807 | 775,105 | 0.492 | 33,702 | 24,434 | 33,702 | 49,643 |
| 49 | 05. 19 ~ 05. 25 | 812,326 | 791,686 | 1.00 | 812,326 | 791,686 | 0.515 | 20,640 | 24,055 | 20,640 | 46,742 |
| 50 | 05. 20 ~ 05. 26 | 778,125 | 802,316 | 1.00 | 778,125 | 802,316 | 0.432 | △ 24,191 | 19,230 | 24,191 | 44,487 |
| 51 | 05. 21 ~ 05. 27 | 778,125 | 791,865 | 1.00 | 778,125 | 791,865 | 0.385 | △ 13,740 | 15,933 | 13,740 | 41,413 |
| 52 | 05. 22 ~ 05. 28 | 722,741 | 786,575 | 1.00 | 722,741 | 786,575 | 0.182 | △ 63,834 | 7,956 | 63,834 | 43,655 |
| 53 | 05. 23 ~ 05. 29 | 632,385 | 774,957 | 1.00 | 632,385 | 774,957 | 0.133 | △ 142,572 | △ 7,096 | 142,572 | 53,546 |
| 54 | 05. 24 ~ 05. 30 | 562,189 | 755,995 | 1.00 | 562,189 | 755,995 | 0.381 | △ 193,806 | △ 25,767 | 193,806 | 67,572 |
| 55 | 05. 25 ~ 05. 31 | 552,023 | 682,155 | 1.00 | 552,023 | 682,155 | 0.490 | △ 130,132 | △ 36,204 | 130,132 | 73,828 |
| 56 | 05. 26 ~ 06. 01 | 529,449 | 618,390 | 1.00 | 529,449 | 618,390 | 0.551 | △ 88,941 | △ 41,478 | 88,941 | 75,340 |
| 57 | 05. 27 ~ 06. 02 | 516,546 | 569,384 | 1.00 | 516,546 | 569,384 | 0.583 | △ 52,838 | △ 42,614 | 52,838 | 73,090 |
| 58 | 05. 28 ~ 06. 03 | 516,546 | 538,579 | 1.00 | 516,546 | 538,579 | 0.597 | △ 22,033 | △ 40,556 | 22,033 | 67,984 |
| 59 | 05. 29 ~ 06. 04 | 529,587 | 525,425 | 1.00 | 529,587 | 525,425 | 0.586 | 4,162 | △ 36,084 | 4,162 | 61,602 |
| 60 | 05. 30 ~ 06. 05 | 567,077 | 527,864 | 1.00 | 567,077 | 527,864 | 0.481 | 39,213 | △ 28,554 | 39,213 | 59,363 |
| 61 | 05. 31 ~ 06. 06 | 573,482 | 546,725 | 1.00 | 573,482 | 546,725 | 0.410 | 26,757 | △ 23,023 | 26,757 | 56,102 |
| 62 | 06. 01 ~ 06. 07 | 547,826 | 557,695 | 1.00 | 547,826 | 557,695 | 0.422 | △ 9,869 | △ 21,708 | 9,869 | 51,479 |
| 63 | 06. 02 ~ 06. 08 | 567,629 | 553,530 | 1.00 | 567,629 | 553,530 | 0.380 | 14,099 | △ 18,127 | 14,099 | 47,741 |
| 64 | 06. 03 ~ 06. 09 | 560,476 | 558,888 | 1.00 | 560,476 | 558,888 | 0.375 | 1,588 | △ 16,155 | 1,588 | 43,126 |
| 65 | 06. 04 ~ 06. 10 | 560,476 | 559,484 | 1.00 | 560,476 | 559,484 | 0.371 | 992 | △ 14,441 | 992 | 38,912 |
| 66 | 06. 05 ~ 06. 11 | 600,427 | 559,852 | 1.00 | 600,427 | 559,852 | 0.229 | 40,575 | △ 8,939 | 40,575 | 39,079 |
| 67 | 06. 06 ~ 06. 12 | 542,110 | 569,144 | 1.00 | 542,110 | 569,144 | 0.284 | △ 27,034 | △ 10,749 | 27,034 | 37,874 |
| 68 | 06. 07 ~ 06. 13 | 565,225 | 561,466 | 1.00 | 565,225 | 561,466 | 0.270 | 3,759 | △ 9,298 | 3,759 | 34,463 |
| 69 | 06. 08 ~ 06. 14 | 587,869 | 562,481 | 1.00 | 587,869 | 562,481 | 0.174 | 25,388 | △ 5,829 | 25,388 | 33,555 |
| 70 | 06. 09 ~ 06. 15 | 598,943 | 566,899 | 1.00 | 598,943 | 566,899 | 0.061 | 32,044 | △ 2,042 | 32,044 | 33,404 |
| 71 | 06. 10 ~ 06. 16 | 636,008 | 568,854 | 1.00 | 636,008 | 568,854 | 0.133 | 67,154 | 4,878 | 67,154 | 36,779 |
| 72 | 06. 11 ~ 06. 17 | 648,048 | 577,795 | 1.00 | 648,048 | 577,795 | 0.284 | 70,263 | 11,416 | 70,263 | 40,127 |
| 73 | 06. 12 ~ 06. 18 | 592,101 | 597,740 | 1.00 | 592,101 | 597,740 | 0.265 | △ 5,639 | 9,711 | 5,639 | 36,679 |
| 74 | 06. 13 ~ 06. 19 | 596,195 | 596,246 | 1.00 | 596,195 | 596,246 | 0.265 | △ 51 | 8,734 | 51 | 33,016 |
| 75 | 06. 14 ~ 06. 20 | 613,330 | 596,232 | 1.00 | 613,330 | 596,232 | 0.305 | 17,098 | 9,571 | 17,098 | 31,424 |
| 76 | 06. 15 ~ 06. 21 | 616,596 | 601,447 | 1.00 | 616,596 | 601,447 | 0.340 | 15,149 | 10,129 | 15,149 | 29,797 |
| 77 | 06. 16 ~ 06. 22 | 584,994 | 606,598 | 1.00 | 584,994 | 606,598 | 0.240 | △ 21,604 | 6,955 | 21,604 | 28,977 |
| 78 | 06. 17 ~ 06. 23 | 572,091 | 601,413 | 1.00 | 572,091 | 601,413 | 0.115 | △ 29,322 | 3,328 | 29,322 | 29,012 |
| 79 | 06. 18 ~ 06. 24 | 560,050 | 598,041 | 1.00 | 560,050 | 598,041 | 0.027 | △ 37,991 | △ 804 | 37,991 | 29,910 |
| 80 | 06. 19 ~ 06. 25 | 549,413 | 597,015 | 1.00 | 549,413 | 597,015 | 0.173 | △ 47,602 | △ 5,484 | 47,602 | 31,679 |
| 81 | 06. 20 ~ 06. 26 | 562,132 | 588,780 | 1.00 | 562,132 | 588,780 | 0.244 | △ 26,648 | △ 7,600 | 26,648 | 31,176 |
| 82 | 06. 21 ~ 06. 27 | 531,082 | 582,278 | 1.00 | 531,082 | 582,278 | 0.360 | △ 51,196 | △ 11,960 | 51,196 | 33,178 |
| 83 | 06. 22 ~ 06. 28 | 518,984 | 563,847 | 1.00 | 518,984 | 563,847 | 0.444 | △ 44,863 | △ 15,250 | 44,863 | 34,346 |
| 84 | 06. 23 ~ 06. 29 | 506,587 | 543,928 | 1.00 | 506,587 | 543,928 | 0.504 | △ 37,341 | △ 17,459 | 37,341 | 34,646 |
| 85 | 06. 24 ~ 06. 30 | 470,143 | 525,108 | 1.00 | 470,143 | 525,108 | 0.578 | △ 54,965 | △ 21,210 | 54,965 | 36,678 |

Md ex JLS 予測手法サンプル

表 9-8 予測と出荷実績の差異検証

* No. 20 から 39 までの異常値期間データ除く
可変応答平滑法による予測 (7日間単位)

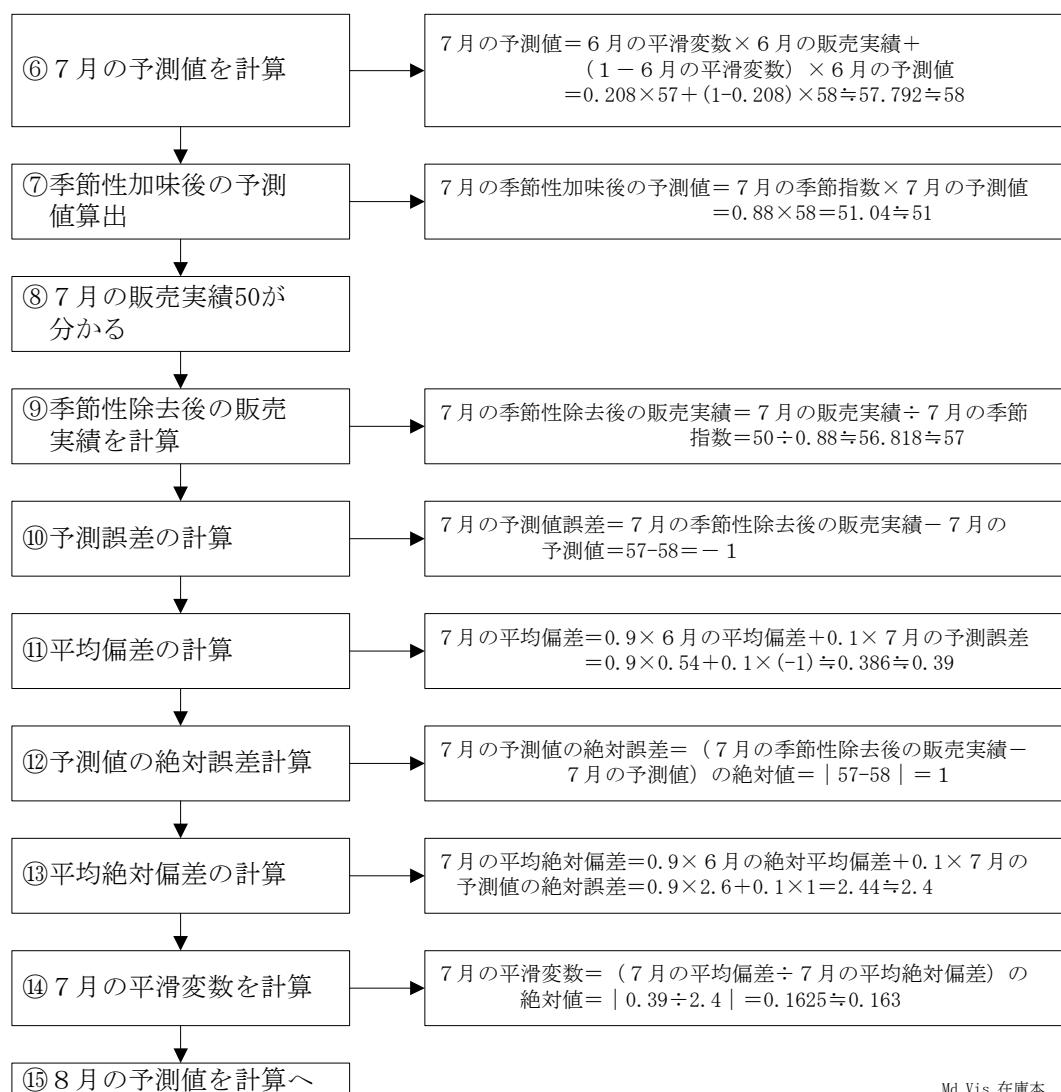
| No. | 期間 | 7日間合計 出荷実績 kg | 季節性 加味後 の予測値 | 差異 トソ | 予測値 ÷ 実績値 |
|-----|-----------------|---------------------|--------------------|----------|--------------|
| 1 | 04. 01 ~ 04. 07 | 261, 533 | | | |
| 2 | 04. 02 ~ 04. 08 | 273, 689 | | | |
| 3 | 04. 03 ~ 04. 09 | 340, 665 | | | |
| 4 | 04. 04 ~ 04. 10 | 409, 619 | | | |
| 5 | 04. 05 ~ 04. 11 | 488, 532 | 409, 886 | 79 | 83. 9 |
| 6 | 04. 06 ~ 04. 12 | 571, 297 | 483, 813 | 87 | 84. 7 |
| 7 | 04. 07 ~ 04. 13 | 672, 762 | 568, 847 | 104 | 84. 6 |
| 8 | 04. 08 ~ 04. 14 | 734, 149 | 671, 099 | 63 | 91. 4 |
| 9 | 04. 09 ~ 04. 15 | 733, 493 | 733, 329 | 0 | 100. 0 |
| 10 | 04. 10 ~ 04. 16 | 743, 820 | 733, 491 | 10 | 98. 6 |
| 11 | 04. 11 ~ 04. 17 | 771, 834 | 743, 696 | 28 | 96. 4 |
| 12 | 04. 12 ~ 04. 18 | 750, 341 | 771, 524 | △ 21 | 102. 8 |
| 13 | 04. 13 ~ 04. 19 | 750, 640 | 754, 217 | △ 4 | 100. 5 |
| 14 | 04. 14 ~ 04. 20 | 764, 106 | 751, 398 | 13 | 98. 3 |
| 15 | 04. 15 ~ 04. 21 | 767, 936 | 761, 577 | 6 | 99. 2 |
| 16 | 04. 16 ~ 04. 22 | 756, 436 | 766, 709 | △ 10 | 101. 4 |
| 17 | 04. 17 ~ 04. 23 | 737, 576 | 759, 425 | △ 22 | 103. 0 |
| 18 | 04. 18 ~ 04. 24 | 664, 896 | 748, 151 | △ 83 | 112. 5 |
| 19 | 04. 19 ~ 04. 25 | 584, 384 | 746, 153 | △ 162 | 127. 7 |
| 40 | 05. 10 ~ 05. 16 | 636, 019 | 681, 769 | △ 46 | 107. 2 |
| 41 | 05. 11 ~ 05. 17 | 692, 967 | 660, 404 | 33 | 95. 3 |
| 42 | 05. 12 ~ 05. 18 | 702, 029 | 671, 638 | 30 | 95. 7 |
| 43 | 05. 13 ~ 05. 19 | 718, 175 | 678, 871 | 39 | 94. 5 |
| 44 | 05. 14 ~ 05. 20 | 706, 848 | 683, 234 | 24 | 96. 7 |
| 45 | 05. 15 ~ 05. 21 | 742, 187 | 684, 179 | 58 | 92. 2 |
| 46 | 05. 16 ~ 05. 22 | 832, 600 | 690, 792 | 142 | 83. 0 |
| 47 | 05. 17 ~ 05. 23 | 813, 418 | 743, 119 | 70 | 91. 4 |
| 48 | 05. 18 ~ 05. 24 | 808, 807 | 775, 105 | 34 | 95. 8 |
| 49 | 05. 19 ~ 05. 25 | 812, 326 | 791, 686 | 21 | 97. 5 |
| 50 | 05. 20 ~ 05. 26 | 778, 125 | 802, 316 | △ 24 | 103. 1 |
| 51 | 05. 21 ~ 05. 27 | 778, 125 | 791, 865 | △ 14 | 101. 8 |
| 52 | 05. 22 ~ 05. 28 | 722, 741 | 786, 575 | △ 64 | 108. 8 |
| 53 | 05. 23 ~ 05. 29 | 632, 385 | 774, 957 | △ 143 | 122. 5 |
| 54 | 05. 24 ~ 05. 30 | 562, 189 | 755, 995 | △ 194 | 134. 5 |
| 55 | 05. 25 ~ 05. 31 | 552, 023 | 682, 155 | △ 130 | 123. 6 |
| 56 | 05. 26 ~ 06. 01 | 529, 449 | 618, 390 | △ 89 | 116. 8 |
| 57 | 05. 27 ~ 06. 02 | 516, 546 | 569, 384 | △ 53 | 110. 2 |
| 58 | 05. 28 ~ 06. 03 | 516, 546 | 538, 579 | △ 22 | 104. 3 |
| 59 | 05. 29 ~ 06. 04 | 529, 587 | 525, 425 | 4 | 99. 2 |
| 60 | 05. 30 ~ 06. 05 | 567, 077 | 527, 864 | 39 | 93. 1 |
| 61 | 05. 31 ~ 06. 06 | 573, 482 | 546, 725 | 27 | 95. 3 |
| 62 | 06. 01 ~ 06. 07 | 547, 826 | 557, 695 | △ 10 | 101. 8 |
| 63 | 06. 02 ~ 06. 08 | 567, 629 | 553, 530 | 14 | 97. 5 |
| 64 | 06. 03 ~ 06. 09 | 560, 476 | 558, 888 | 2 | 99. 7 |
| 65 | 06. 04 ~ 06. 10 | 560, 476 | 559, 484 | 1 | 99. 8 |
| 66 | 06. 05 ~ 06. 11 | 600, 427 | 559, 852 | 41 | 93. 2 |
| 67 | 06. 06 ~ 06. 12 | 542, 110 | 569, 144 | △ 27 | 105. 0 |
| 68 | 06. 07 ~ 06. 13 | 565, 225 | 561, 466 | 4 | 99. 3 |
| 69 | 06. 08 ~ 06. 14 | 587, 869 | 562, 481 | 25 | 95. 7 |
| 70 | 06. 09 ~ 06. 15 | 598, 943 | 566, 899 | 32 | 94. 6 |
| 71 | 06. 10 ~ 06. 16 | 636, 008 | 568, 854 | 67 | 89. 4 |
| 72 | 06. 11 ~ 06. 17 | 648, 048 | 577, 785 | 70 | 89. 2 |
| 73 | 06. 12 ~ 06. 18 | 592, 101 | 597, 740 | △ 6 | 101. 0 |
| 74 | 06. 13 ~ 06. 19 | 596, 195 | 596, 246 | △ 0 | 100. 0 |
| 75 | 06. 14 ~ 06. 20 | 613, 330 | 596, 232 | 17 | 97. 2 |
| 76 | 06. 15 ~ 06. 21 | 616, 596 | 601, 447 | 15 | 97. 5 |
| 77 | 06. 16 ~ 06. 22 | 584, 994 | 606, 598 | △ 22 | 103. 7 |
| 78 | 06. 17 ~ 06. 23 | 572, 091 | 601, 413 | △ 29 | 105. 1 |
| 79 | 06. 18 ~ 06. 24 | 560, 050 | 598, 041 | △ 38 | 106. 8 |
| 80 | 06. 19 ~ 06. 25 | 549, 413 | 597, 015 | △ 48 | 108. 7 |
| 81 | 06. 20 ~ 06. 26 | 562, 132 | 588, 780 | △ 27 | 104. 7 |
| 82 | 06. 21 ~ 06. 27 | 531, 082 | 582, 278 | △ 51 | 109. 6 |
| 83 | 06. 22 ~ 06. 28 | 518, 984 | 563, 847 | △ 45 | 108. 6 |
| 84 | 06. 23 ~ 06. 29 | 506, 587 | 543, 928 | △ 37 | 107. 4 |
| 85 | 06. 24 ~ 06. 30 | 470, 143 | 525, 108 | △ 55 | 111. 7 |

7. 可変応答平滑法の計算フロー

| 年月 | ① 販売実績 | 季節性 加味後 の予測値 | ② 季節指数 | ③ 季節性 除去後 販売実績 | 予測値 | 平滑変数 | 予測誤差 | 平均偏差 | 予測値 の絶対 誤差 | 平均 絶対 偏差 |
|------|-----------|--------------------|-----------|-------------------------|------|------|---------|------|------------------|----------------|
| n-3年 | 1月 | 70 | | 1.23 | 57 | ④ 60 | | -3 | 3 | |
| | 2月 | 40 | | 0.70 | 57 | 61 | | -4 | 4 | |
| | 3月 | 22 | | 0.38 | 58 | 60 | | -2 | 2 | |
| | 4月 | 50 | | 0.88 | 57 | 59 | ⑤ 0.300 | -2 | 0.90 | 2 3.0 |
| | 5月 | 91 | 92 | 1.59 | 57 | 58 | 0.254 | -1 | 0.71 | 1 2.8 |
| | 6月 | 67 | 68 | 1.17 | 57 | 58 | 0.208 | -1 | 0.54 | 1 2.6 |
| | 7月 | ⑧ 50 | ⑦ 51 | 0.88 | ⑨ 57 | ⑥ 58 | ⑭ 0.163 | ⑩ -1 | ⑪ 0.39 | ⑫ 1 ⑬ 2.4 |
| | 8月 | 70 | 71 | 1.23 | 57 | ⑮ 58 | 0.109 | -1 | 0.25 | 1 2.3 |

①～⑤は、事前準備の部分である。①は、任意の期間で販売実績を入れる。②は、既述「季節指数の算出」の項による。この季節指数は、あらかじめ設定しておく。季節性除去後の販売実績③は、①÷②で計算する。④は、従来の方法で予測した値、または③を見て近い数字を任意に設定する。ここでは、任意の数字を入れている。⑤の平滑変数は、0.1～0.3を初期設定する。この数字は、修正されて行くので、0.2～0.3が無難であろう。ここまでは、計算を始める前に、済ませておく。以下、特に断らない限り、販売実績は、季節性除去後の販売実績を表す。6月分までは、分かっているものとし、7月の予測値の計算から行う。

網掛け部分は、初期値(n-3年の1～4月の予測値と4月の平滑変数))



Md Vis 在庫本

【筆者プロフィール】
前田 久喜 (Hisaki Maeda)
経営コンサルタント

1950 年青森県生まれ。法政大学卒業。建材メーカーを経て、大手経営コンサルティングファームに入職。以来、経営コンサルタントとして活動。コンサルティングファームのボードメンバーを歴任。コンサルティング分野は、VE・ロジスティクス・収益管理と幅広い。対象業種は、石油化学・金属・機械・建材・電子機器・食品・卸売・量販小売など多岐にわたる。日本ロジスティクスシステム協会では、物流技術管理士資格認定講座の講師を 1999 年から 9 年間、主に拠点戦略を担当。得意分野は、SCM、収益管理。

著書

- 「在庫圧縮の進め方」 日本能率協会マネジメントセンター 1998 年
「収益改善の教科書」 日本能率協会マネジメントセンター 2014 年

2009.11.27 作成 2014.9.23 改訂