

# 短期需要商品の寿命特性による在庫警告方法の評価

3Z-6

加賀美 晃 本間 弘一 明石 吉三 天満 正  
(株)日立製作所 システム開発研究所

## 1. はじめに

小売業では、消費の多様化・競争の激化に伴い、在庫管理の重要性が増している。我々は、ファッション商品（短期需要商品）を対象とし、その在庫管理を支援するシステムを提案している<sup>2)</sup>（図1）。提案システムの特徴は、ライフパターン（寿命特性）を考慮し、膨大な種類の手持ち在庫の過不足を逸早く判定することにより、問題が大きいと判断した商品に関し警告を発する点にある。ここでは、この在庫警告方法の評価実験結果について報告する。

## 2. 在庫警告方法

在庫の過不足は総需要量との関係で決まる。本法ではまず、各商品のライフパターンを事前に登録しておき、現時点の売上累計の実績値と合せて当期の需要変動を絶対量で予測する。現時点までの仕入累計量と総需要量予測値との比を手持ち在庫の過不足の程度を表す指標と考え、その大小で全商品情報を整理して出力する。これにより、担当者が問題商品を早期発見し、対策を講じるのを支援できる。

## 3. 実験の手順

代表的ファッション商品である婦人セータ部門（Department）に属する64種類の型の商品を対象として、実際の店舗における売上データを用い、在庫が過剰傾向にある上位10商品のリストを出力する実験を行う。従来の売れ数や回転率の上位・下位情報では、特殊なライフパターンを持つファッション商品群の在庫警告は困難と考え、ここでは任意順序で出力したリストと本システムの出力結果との比較により、本法の商品情報の絞り込み効果を検証する。以下、実験内容をその処理手順に従って詳細に説明する。

### 3.1 入力データの準備

システムの入力データは売れ数、在庫数、及びライフパターンである。このうち売れ数については、実際のデータ（週別、半年分）を使用し、在庫数とライフパターンについては売れ数から作成する。

(a) 売れ数： $f(t)$  ( $1 \leq t \leq 27$ )

型別の集計データである。

(b) 在庫数： $g(t)$  ( $1 \leq t \leq 27$ )

初期在庫が過剰（過剰分： $\alpha$ ）で追加補充しない場合を仮定し、売れ数 $f(t)$ から次式で作成する。

$$g(t) = \sum_{s=1}^{27} f(s) + \alpha - \sum_{s=1}^t f(s) \quad (0 \leq \alpha \leq 20) \quad (1)$$

(c) ライフパターン： $m(t)$  ( $1 \leq t \leq 27$ )

売れ数 $f(t)$ と同一のレンジとピークを持つように、売れ数 $f(t)$ の売れ始めと売れ終り、及び売上最大時の実績値を3頂点とする近似三角形として得る（図2）。本近似精度の良し悪しは、需要予測精度及びリスト出力精度を左右するが、本実験で用いた売れ数 $f(t)$ の近似誤差は、平均-0.21 [個]、標準偏差3.34 [個]である。なお、次式の $h(t)$ は、ライフパターン $m(t)$ を累積加算し、最大値が1となるように正規化したものである。

$$h(t) = \frac{\sum_{s=1}^t m(s)}{\sum_{s=1}^{27} m(s)} \quad (0 \leq h(t) \leq 1) \quad (2)$$

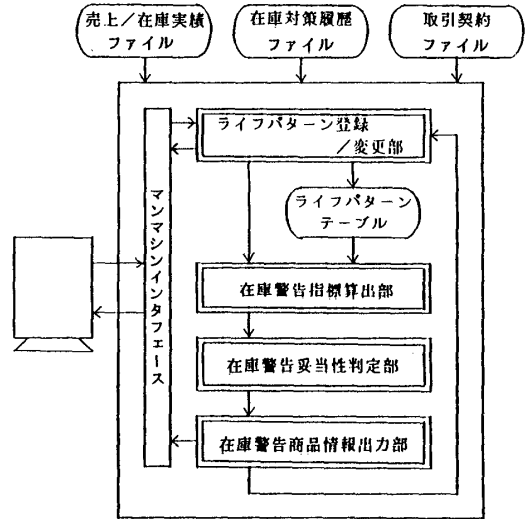


図1 在庫警告システムの概略構成

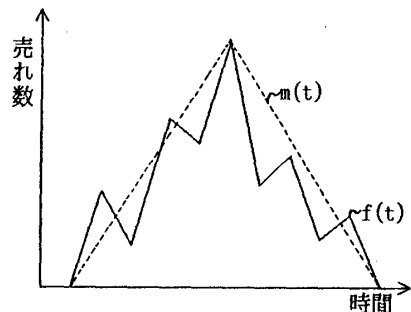


図2 売れ数グラフの三角形近似

3.2 警告指標の算出

需要予測値と同様、警告指標も時間の関数  $\gamma(t)$  となる。 $\gamma(t)$  は値が大きい程在庫が過剰傾向にあることを、また小さい程在庫が不足傾向にあることをそれぞれ示す。

$$\gamma(t) = \frac{\sum_{s=1}^t f(s) + g(t)}{\sum_{s=1}^t f(s) / h(t)} \times 100 \quad (3)$$

一方、警告指標の真値  $\Gamma$  (時間非依存) は、総需要量の実績値を用いて次式で求められる。

$$\Gamma = \frac{\sum_{s=1}^{27} f(s) + \alpha}{\sum_{s=1}^{27} f(s)} \times 100 \quad (4)$$

3.3 在庫過剰商品リストの出力

前節で算出した  $\gamma(t)$  の大きい順に商品情報を並べ替え、週別の在庫過剰商品リストとして出力する。図3はそのイメージの一例を示したもので、数値はいずれも架空のものである。なお、 $\Gamma$  で商品情報を並べ替えたものを、在庫過剰商品リストの真値として作成し、出力結果の評価データとして用いる。

在庫過剰警告 (第 n 週)

順位	警告指標	型番号	売れ数	在庫数
1	579.9 %	00050023	18個	120個
2	316.7 %	00000345	32個	143個
3	313.1 %	00050205	5個	28個
4	290.1 %	12001084	27個	95個
5	289.2 %	01040131	11個	139個
6	275.0 %	19004300	7個	30個
7	220.6 %	72000541	23個	51個
8	219.4 %	21000289	3個	17個
9	208.7 %	35006091	14個	37個
10	206.0 %	00000287	24個	53個

図3 在庫過剰商品リストの一例

4. 結果と考察

4.1 結果

本来トップ10に入るべき問題商品がシステムの出力結果中にいくつリストアップされたかを表1にまとめた。比較のため、下段には任意順序で出力したトップ10リストの中に問題商品がいくつ含まれるかの期待値を示してある。第12週以降の、10個以上の商品のライフのレンジが重なる場合でも、本システムで十分な絞り込みが行えることが判る。

表1 リストの出力精度

週	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
出力結果	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	9	9	9	7
期待値	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	9.0	7.1	6.7	5.9

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
6	7	8	8	8	7	7	7	7	9	10	10	10
3.6	3.6	3.3	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.1	2.6	2.6	2.9

単位：個

4.2 考察

上記条件下での在庫過剰警告の有効性は概ね確認できた。このことは、商品の寿命特性のレンジとピークが正しく登録されていれば、需要量予測値に多少の誤差があっても有意な在庫過剰商品リストが得られることを意味している。以上については、在庫不足商品リストの出力の場合でも同様のことが言える。

5. おわりに

在庫警告方法の有効性を実データ実験により確認した。本法は管理対象となる商品数が多くなればなる程その効果が大きくなる。したがって、流通業における戦略情報システムの一環として、これを百貨店やチェーン店等の大規模小売店におけるファッション商品の在庫管理に適用すれば、見切り処分や販売機会損失を減らし、売上や利益率の向上にもつなげられると考える。

参考文献

- 1) 加賀美 他3名：“ファッション商品向在庫管理支援システムの提案”，情処学会第38回全国大会，1989