

小売業における占有スペースを考慮した新製品監視政策モデル —在庫陳列を行う商品を対象とする—

02602084 流通科学大学大学院流通科学研究科 * 村原 朱美 MURAHARA Akemi
01204194 流通科学大学情報学部 三道 弘明 SANDOH Hiroaki

1. はじめに

小売業において、新製品が売れ筋商品であるか死に筋商品であるかを短期間で判断するためのモデルとして、著者らは新製品監視政策モデルを提案した[1]。このモデルは、グローサリー商品などの非耐久消費財への適用を念頭に置いており、一定のスペース(フェイス)を占有して販売を行うことを考えている。一方、家電製品などの耐久消費財(但しここでは、トースターのように在庫陳列を行う商品を考える)を販売する際の在庫商品によるスペース占有方法は、商品、店舗、小売業態により異なる。従って、本研究ではこのような耐久消費財に関する占有スペースの違いを陽に考慮した監視政策モデルを提案する。

2. モデル

本モデルにおいては、 $m(m=1,2,\dots)$ 個分の陳列スペースを用いて新製品の販売を開始から $T(>0)$ 期間監視し、監視期間中の累積販売個数が $k(k=0,1,\dots,m)$ 以上であれば、新製品をパラメータ λ_1 の売れ筋商品と判断し通常セールを継続するが、 k 未満となればそれをパラメータ $\lambda_2(<\lambda_1)$ の死に筋商品と判断し価格を下げたバーゲンセールを実施するという方策を考える。

このような方策の下で、在庫のスペース利用形態に応じた3通りのモデルを提案する。

Model 1 監視期間後も m 個分の陳列スペースを占有した状態で販売を継続する。

Model 2 監視期間終了時点で存在する空きスペースのみを、以降の販売において他のアイテムに開放する。

Model 3 監視期間終了時点で存在する空きスペースばかりでなく、以降に発生する空きスペースも他のアイテムに開放する。

上述した方策の下で、次の2種類の判断誤りに注目する。一つは、新製品が売れ筋商品であるにもかかわらず時刻 T における累積需要量が k 未満となったために死に筋商品と判断してしまうタイプ1の誤

りである。もう一つは、新製品が死に筋商品であるにもかかわらず、時刻 T における累積需要量が k 以上となったために売れ筋商品と判断してしまうタイプ2の誤りである。

このとき、タイプ1,2の判断誤りを犯す場合の期待損失は、それぞれ

$$C_{j1}(k) = \sum_{i=0}^{k-1} (m-i)p_i(\lambda_1 T) \quad (1)$$

$$\times \left[(\alpha_1 - \alpha_2) - \psi_j(m, i)\beta \left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\delta_1} \right) \right]$$

$$k = 0, 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, 3$$

$$C_{j2}(k) = \sum_{i=k}^{m-1} (m-i)p_i(\lambda_2 T) \quad (2)$$

$$\times \left[(\alpha_2 - \alpha_1) - \psi_j(m, i)\beta \left(\frac{1}{\delta_2} - \frac{1}{\lambda_2} \right) \right]$$

$$k = 0, 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, 3$$

となる。ここに、 $\psi_j(m, i)(j=1,2,3)$ は、3通りの政策を表す構造関数であり、次式で与えられる。

$$\psi_1(m, i) = m \quad (3)$$

$$\psi_2(m, i) = m - i \quad (4)$$

$$\psi_3(m, i) = \frac{m - i + 1}{2} \quad (5)$$

さらに、新製品が売れ筋商品である事前確率を q_1 、死に筋商品であるそれを $q_2(=1-q_1)$ とすると総期待損失は

$$C_{j0}(k) \quad (6)$$

$$= q_1 C_{j1}(k) + q_2 C_{j2}(k)$$

$$= q_1 \sum_{i=0}^{k-1} (m-i) [b - \psi_j(m, i)c] p_i(\lambda_1 T)$$

$$- q_2 \sum_{i=k}^{m-1} (m-i) [b - \psi_j(m, i)d] p_i(\lambda_2 T)$$

$$k = 0, 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, 3$$

となる。ここに

$$b = \alpha_1 - \alpha_2 \quad (7)$$

$$c = \beta \left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\delta_1} \right) \quad (8)$$

$$d = \beta \left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\delta_2} \right) \quad (9)$$

であり, $b, c, d > 0$ が成立する。

したがって, 総期待損失 $C_{j0}(k)$ を最小にするような k^* が存在すれば, それが売れ筋商品と死に筋商品とを判断するための最適基準である。

3. 最適監視政策

ここでは, 監視期間 T を固定して考える。このとき

$$L_j(k) = q_1 [b - \psi_j(m, k)c] \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2} \right)^k \times e^{-(\lambda_1 - \lambda_2)T} + q_2 [b - \psi_j(m, k)d] \quad (10)$$

と定義すると

$$L_j(0) = q_1 [b - \psi_j(m, 0)c] e^{-(\lambda_1 - \lambda_2)T} + q_2 [b - \psi_j(m, 0)d] \quad (11)$$

$$L_j(m-1) = q_1 [b - \psi_j(m, m-1)c] \times \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2} \right)^{m-1} e^{-(\lambda_1 - \lambda_2)T} + q_2 [b - \psi_j(m, m-1)d] \quad (12)$$

が得られ, 最適政策は以下のようになる。

[最適政策]

- (1) $L_j(0) \geq 0$ である場合。このとき, $C_{j0}(k)$ は k に関して増加となる。よって, $k^* = 0$ である。これは, バーゲンセールを一切行わないことが得策であることを意味する。
- (2) $L_j(0) < 0$ かつ $L_j(m-1) > 0$ である場合。このとき, $C_{j0}(k)$ は k に関して減少から増加にただ一度だけ変化する。よって, $0 < k^* < m$ が存在する。
- (3) $L_j(m-1) \leq 0$ である場合。このとき, $C_{j0}(k)$ は k に関して減少となる。よって, $k^* = m$ である。すなわち, 監視期間終了後に1つでも売れ残りがあれば, バーゲンセールを実施することが得策となる。

表 1: 設定パラメータ, 事前確率, k^*

Category	A			B		
Model	1	2	3	1	2	3
Parameters						
λ_1	4.77			3.27		
λ_2	0.44			0.19		
λ_0	0.75			0.5		
α_1	35200			12676		
α_2	7800			1280		
δ_1	8.4			5.4		
δ_2	0.7			0.63		
β	26400			6338		
m	5			5		
T	1			1		
Prior Probability						
q_1	0.57			0.48		
q_2	0.43			0.52		
Optimal Integer						
k^*	3	3	2	3	2	2

* ここでの単位時間は, カテゴリー A では3週間, カテゴリー B では2週間とする。

4. パーソナル・コンピュータへの適用

以上に述べた, 耐久消費財に対する新製品監視政策における3通りのモデルを, 以下でパーソナル・コンピュータのPOSデータに適用する。

ここで用いたデータは, GMSにおける1997年3月3日から3月23日までのパーソナル・コンピュータ54アイテムのPOSデータである。ここでは, 54アイテムを価格帯によって2つのカテゴリー(A,B)に分け, 各カテゴリーにおけるパラメータ設定を行った。さらに, マネジャーの経験を勘案し, 事前確率 q_1, q_2 を設定した。これらの値と, 各モデルにより導出された判断基準 k^* の値を表1に示す。

これらの適用結果についての詳細は, 発表時に述べさせて頂く。

参考文献

- [1] H.Sandoh, and A.Murahara: Optimal New Brand Monitoring Strategy for Retailing. *Journal of the Operations Research Society of Japan*, 40(1997) 590-600.