

ホームセンターにおける売れ筋商品の在庫管理問題

2013SE012 渥美早紀

指導教員：三浦英俊

1 はじめに

研究対象のホームセンターでは長年、欠品が問題となっている。欠品とは商品が売れて在庫が無くなってしまいう状況のことである。特に売れ筋商品の欠品は売上への影響が大きいので、優先的に解決すべき問題であると考えられる。本研究は一つの店舗を対象とし、売れ筋商品の欠品を減らすことを目的とし、ホームセンターチェーンと共同で取り組んだものである。本研究では売れ筋商品を、一週間で平均 1.33 個以上売れた商品とする。現在研究対象のホームセンターはあるロジックに従い商品を自動発注している。すべての店舗で同じロジックを使用しており、このロジックにより商品ごとに発注数、発注のタイミングが決まる。在庫金額を考慮しつつ売れ筋商品の欠品率を下げることが、現状のロジックを改善し新しいロジックを提案する。

2 現状の発注ロジック

過去 5 週分の販売データから、商品ごとに週の平均販売数を算出する。算出された 198 品の商品の平均販売数を以下のランク表に当てはめ、最大在庫数・発注点を決定する。これらの算出を毎週日曜に行い、在庫が発注点以下の数値になると日曜と水曜に二回発注が起こる。それぞれ三日後の水曜と土曜に商品が届き店舗に並ぶ。

最大在庫数と発注点の定義は以下の通りである。

$$\text{最大在庫数} = \text{平均販売数} \times \text{週数}$$

$$\text{発注点} = \text{最大在庫数} \times \text{発注係数}$$

最大在庫数は発注する量、発注点は発注するタイミングを表す数値である。現状の自動発注ロジックでは、週数・発注係数共に以下の表 1 の通りである。これらの数値を変えていくことで、最適な自動発注ロジックを提案していく。

表 1 ランク表

平均販売数	最大在庫数	発注点
15 以上	平均販売数 × 2	最大在庫数 × 0.65
8.34~14.99	平均販売数 × 2.3	最大在庫数 × 0.65
6.34~8.33	平均販売数 × 2.5	最大在庫数 × 0.65
4.34~6.33	平均販売数 × 3	最大在庫数 × 0.65
2.34~4.33	平均販売数 × 3.5	最大在庫数 × 0.65
1.33~2.33	平均販売数 × 4	最大在庫数 × 0.65

3 実データの分析

3.1 年間欠品率と年間在庫金額

実データの年間欠品率・年間在庫金額を算出した。年間欠品率・年間在庫金額を以下のように定義する。日付 i が

日曜の場合 $z_i=1$ 、その他の曜日の場合 $z_i=0$ とする。日付 i の商品 k の欠品日数を a_{ki} 、日付 i の商品 k の在庫数を b_{ki} 、商品 k の売価を c_k とする。商品 k は、 $k=1, \dots, N$ であり、このとき $N=198$ である。

$$\text{年間欠品率 (\%)} = \frac{\sum_{k=1}^N \sum_{i=1}^{365} a_{ki} z_i}{\text{年間の日曜日の数} \times N} \times 100$$

$$\text{年間在庫金額 (\円)} = \sum_{k=1}^N \sum_{i=1}^{365} b_{ki} c_k z_i$$

年間欠品率は 1.420 %、年間在庫金額は 36,757,118 円であった。

3.2 曜日別の欠品日数と販売数

表 2 は曜日別の欠品日数と販売数を算出したものである。この結果から、土曜から日曜で欠品日数が倍になっていることが分かる。また販売数は土曜と日曜で大きな差は無いことが分かる。土曜にたくさん商品が売り切れ、一番需要が多いはずの日曜に対応に出来ていない可能性がある。つまり発注をさらに手厚くする必要がある。

表 2 曜日別の欠品日数と販売数

曜日	欠品日数	販売数
月	189	3906
火	208	3720
水	46	3904
木	62	4066
金	37	3676
土	68	8208
日	135	8271
合計	745	35751

4 シミュレーション結果

現状の自動発注ロジックでシミュレーションをし、昨年の実データと比較した。年間欠品率は実データが 1.42 %、シミュレーションが 2.06 %であり、年間在庫金額は実データが 36,757,118 円、シミュレーションが 25,554,266 円であった。欠品率と在庫金額は反比例の関係にあることが分かる。また実データのほうが年間欠品率は低く、年間在庫金額が多い結果となった。これは店舗の店長の判断により、実際は欠品を減らすために自動発注以外で発注を起こしているからである。

5 新しいロジックの提案

5.1 最大在庫数を変える

現状の自動発注ロジックのシミュレーション結果は実データと比べ、年間在庫金額がかなり抑えられている。この結果より、最大在庫数を増やしてシミュレーションをする。具体的には全てのランクの週数を0.2増やし、それ以降0.1ずつ増やしていき、プラス1.0までの計9パターンのシミュレーションをする。図1は、それぞれ年間欠品率と年間在庫金額を比較した図である。この結果より、週数をプラス0.5した場合と、プラス1.0した場合の二つを新しいロジックの候補とする。

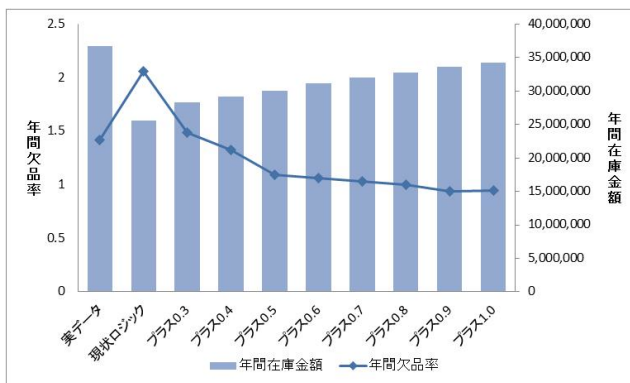


図1 年間欠品率と年間在庫金額

5.2 発注点を変える

次に週数プラス0.5, 1.0したロジックの発注係数を変えてシミュレーションをする。発注係数を0.65, 0.6, 0.55, 0.5と変えていき、4パターンそれぞれシミュレーションをする。図2は計8パターンの結果を表した図である。この結果より、発注係数の値を小さくするほど、年間欠品率は高くなり年間在庫金額は下がった。新しいロジックとして、週数プラス0.5・発注係数0.65, 週数プラス1.0・発注係数0.6の二つのロジックを店舗で実践する。

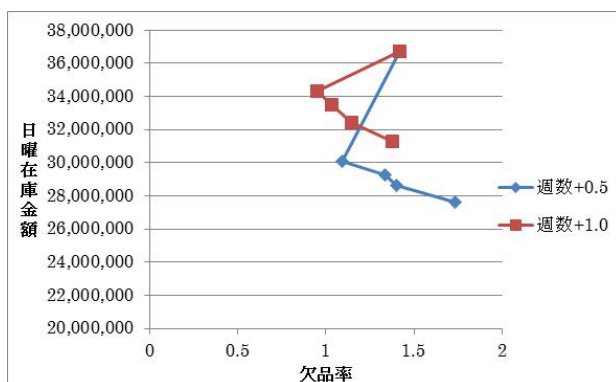


図2 シミュレーション結果 (実データ、発注係数0.65、0.6、0.55、0.5の順)

6 店舗実験の効果検証

研究の対象である店舗は、7月31日から週数+0.5・発注係数0.65へ、8月14日から週数+1.0・発注係数0.6へロジックを変更した。そこで2015年3月から2016年12月4日までの販売データを使用し、欠品率がロジック変更によりどう変化したかを検証した。結果検証では、ロジック変更による変化を細かく分析するために週欠品率を使用する。週欠品率は、(日曜の在庫0以下のSKU数) ÷ (日曜の在庫SKU数) × 100である。SKUとは商品の単位である。一つの商品を1SKUとカウントする。検証の対象商品は平均販売数1.33以上の売れ筋商品であり、週ごとに変動する。

図3より週欠品率はロジックを変更したことにより、改善していることが分かる。今年の3月から8月14日までは1.5%から2.5%であったが、8月14日以降は2%以内に収まり1%まで下がった週もあった。さらに9月から12月4日まで1.5%以下を維持している。また昨年との比較をしても、3月から8月までほとんど差がなかったが、8月14日以降は大きく差が開いていることが分かる。また日曜ごとの在庫金額も抑えることができた。

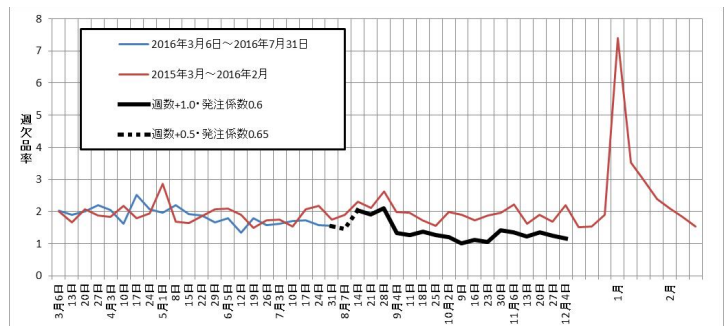


図3 週欠品率

7 おわりに

新しいロジックの提案により、対象店舗の売れ筋商品の欠品率を最低で1.02%まで下げることが出来た。本研究の目的は対象店舗の売れ筋商品の欠品率を下げることであり、その目的は達成された。しかし今後の課題として、部門別の欠品率の改善など、新たな問題を解決する必要がある。また対象店舗を規模や立地の違う他店舗へ広げ、店舗ごとのロジックを提案することも必要であると考えられる。

参考文献

- [1] 芥正裕：『効率的な在庫管理を目的としたホームセンターの発注と棚割り』。2012年度南山大学数理情報研究科，2013。
- [2] 加藤勇輝：『ホームセンターにおける在庫削減を目的とした発注と棚割り』。2013年度南山大学数理情報研究科，2014。