

折込広告の最適決定問題について

— 広告商品の最適選定 —

2004MM057 野々垣壇

指導教員：鈴木敦夫

1 はじめに

現在、多くの企業が売上を伸ばす一つ的手段として折込広告を使用している。本研究はホームセンターにおける折込広告について研究を進めることで売上の増加に発展させようと考えた。そこで同時購入商品に着目し同時購入商品を多くすることにより売上の増加につなげていきたいと考えている。

現状、ホームセンターでは主に毎週の木曜日から日曜日にかけて主に B2, B3 どちらかの折込広告を作成している。また折込広告の商品を掲載するにあたり、折込広告を作成する部署がこれまでの経験と勘で商品を選定し作成するのが主な方法である。そのため折込広告の商品でも売上増加に直結しない商品が掲載されたり、その他にも折込広告を作成するのに時間を有した。そこでホームセンターから提供されたデータより、今回はある店舗の折込広告のデータを扱った。

折込広告の商品を選定するにあたり、店舗の販売数が増加するような商品選定が必要とされる。そこで注目したのが同時購入商品についてで、特に広告商品と同時に買われた他の商品についてである。しかし現状のデータを見てみるとあまり売れない商品が多く掲載されたり、よく売れる商品があまり掲載されなかったりして広告効果を最大限利用しているとはいえない。そこで本研究はより同時購入商品が多い広告商品を増やすことにより、全体の販売数が増加する折込広告の広告商品の最適化を考えた。

2 データについて

ホームセンターから折込広告のデータを提供していただき、それを研究材料とした。折込広告に掲載される商品はその価格とスペースによって3つの区分に分けられる。そして、3つの区分に分けられたのを目玉区分と呼ばれ、“紹介程度の扱い、紙面上は4センチ四方”の特になし、“競合に勝つ売価、紙面上は6センチ四方”の超目玉、“競合と同様もしくは勝つ売価、紙面上は5センチ四方”の大目玉で、順に[目玉区分0][目玉区分1][目玉区分2]となる。折込広告が B2 サイズの場合、掲載する写真のコマ数の上限が150コマとなり、写真のコマ数のサイズを目玉区分0を1、目玉区分1を1.25、目玉区分2を1.5とおく。また商品には部門、中分類、小分類、細分類の順に種類別で大まかに分けられている。

ある店舗の折込広告に掲載された商品の週ごとの販売数、目玉区分に分けられた2年半分の広告データ、2008年2月のレシートデータを使用した。データを整理するにあたり広告データは2月に掲載されたデータをレシートデータは広告商品が含まれるデータにまとめた。また広告データについては販売数と目玉区分のデータを統一して目玉区分別の週販データを作成し、レシートデータで

はレシート番号対広告商品と広告商品以外の商品における小分類の0-1関連表を作成した。

広告データを整理する作業において目玉区分別の商品の販売数でまとめる必要があった。そこで目玉区分のデータと販売数のデータを統一し、回帰分析で各目玉区分に係わりを持った商品の週販予測値を求めた。尚求めた予測値の決定係数は全体の平均が0.34、最大が0.9982、最小が0となる。

アソシエーション分析を行うことにより support 値(支持度)、confidence 値(確信度)、lift 値を求めることができる。そして支持度は“全体の件数のうち A と B の同時購入した割合”、確信度は“A を購入した人が B を購入する割合”、lift 値は“値が大きいほど A と B の関連性が大きい”である。今回広告商品と同時に買われた他の商品についてのデータがほしいため、広告商品に対して各商品における小分類の購入率をアソシエーション分析を用い求めた。尚データの信頼度を上げるため0.0005以上の支持度、0.01以上の確信度だけを使用する。

販売数の予測値、アソシエーション分析での確信度等を求めるにあたり、統計計算ソフト R2.7.0 を使用して解いた。

3 折込広告の商品最適決定

3.1 目的とアプローチ

本研究の目的はホームセンターの商品の買い上げ点数増加である。現状の折込広告では販売数が増加しない商品が多くあるという問題点が見つけられる。このことは全体の販売数にも現れ、本来よりも販売数が低下してしまい可能性があると考えた。その問題を解決するために同時購入商品が増加するような広告商品の最適選定を考案しようと考えた。この考案を行うことにより販売数が増加すると考える。

整理された商品ごとのデータを基に、まず一週間の販売数の予測値を目玉区分別で商品ごとにまとめた。そして次に各商品に対しての確信度を全て合計し、各商品の同時購入率を求めた。これらの予測値と同時購入率を用いることにより販売予測値の合計が最大となるモデルを作る。

3.2 定式化

まず添字の設定を行う。

I : アイテムの集合 ($i \in I$)

J : 目玉区分の集合 ($j \in J$)

次に変数を定義する.

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 & (\text{アイテム}i\text{を目玉区分}j\text{で掲載する}) \\ 0 & (\text{掲載しない}) \end{cases}$$

今回の定式化における変数は以上である.

次に定数を定義する

SP_{ij} : アイテム i が目玉区分 j のときの販売数の予測値

PR_i : アイテム i の同時購入率

S_j : 目玉区分 j のときにかかるコマのサイズ

次にこれらの変数かつ定数を使って定式化する.

目的関数では, 折込広告に掲載する商品の販売予測の合計を求め, 最大にする. 制約条件は, 次の通りである

目的関数

$$\max \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} SP_{ij} PR_i x_{ij} \quad (1)$$

次に制約式を定義する.

広告商品は重複しないという制約は次のようになる.

$$\sum_{j \in J} x_{ij} \leq 1 \quad (i \in I) \quad (2)$$

掲載する目玉区分別におけるコマのサイズの総和は 150 以下となる制約は次のようなる.

$$\sum_{j \in J} S_j x_{ij} \leq 150 \quad (i \in I) \quad (3)$$

変数制約は,

$$x_{ij} \in \{0, 1\} \quad (i \in I, j \in J) \quad (4)$$

となる.

今回の定式化では同時購入商品という観点を中心に考えたため, 同時購入率が高くなおかつ購入数が多い広告商品が中心となって選ばれるよう設定した.

この定式化を折込広告を扱っているある店舗のデータを用い Excel 上の数理計画法最適化ソフトウェアである What'sBest!8.0 を使用して解いた.

3.3 実行結果と考察

上記の定式化により合計週販売数は 17975, 掲載商品は全 191 品中 129 品が選ばれる予測結果が得られた. 今回結果をまとめ, 順に,

- ・目玉区分別での合計数
- ・各部門における名称と折込広告に掲載する部門別の数とその候補数

となる.

表 3.1: 目玉区分別の掲載回数

目玉区分 0	目玉区分 1	目玉区分 2
67	40	20

表 3.2: 名称別の掲載回数

部門の名称	掲載する数	総計
木材	2	4
園芸用品	10	17
工具	1	1
建築金物	1	4
インテリア	0	1
カー用品	0	1
電線関係	1	3
日用品	43	49
文具	0	1
エクステリア	4	4
ペット用品	26	43
植物	3	3
塗料	4	9
家電	1	3
ダイニングキッチン	4	4
ビューティーケア	20	28
作業用品	3	7
トイレタリー	4	5
一般食糧・酒類	2	4

実行結果より現状の折込広告を変えることによって販売数が効率よく増加すると思える広告商品の選定を考案することができた. また, 日用品, ペット用品, ビューティーケアといった名称の部門が上位を占めており, 生活用品の商品を多く折込広告に掲載するのが効率が良いと考えられる.

しかし, 商品名は同じだがサイズ等が違う商品が多数選定される. また今回の商品選定では広告データが偏っており, サンプル数も少ないため販売数予測値のデータに空欄が多く出てしまう. そのため広告を出す商品の目玉区分の選択が狭まり, 部門での偏りが大きくなってしまふ. このような点から, この手法は改善の余地があると言えるだろう.

4 まとめ

今回, 折込広告の最適化という観点で研究を行い, ある手法で広告効果を最大化しようとして試みた. その結果計算上の数値では現状より同時購入率が上がったと判断できるものの, まだ実用には至っていない. その原因として, 本来の折込広告は販売数, 売上高, 利益を中心に考えているため, 同時購入数を中心として販売数増加だけの考えだけでは難しいからである. 今後, データ数を増やせば信頼性は向上する. また, 商品名は同じだがサイズ等違う商品が選定されるため, 折込広告に掲載する商品の写真についての基準も今後検討する必要がある.

参考文献

- [1] 鈴木久敏・森雅夫・森戸晋・山本芳嗣:『オペレーションリサーチ』. 朝倉書店, 東京, 2004.
- [2] 杉澤武俊・山田剛史・村井潤一郎:『R によるやさしい統計学』. オーム社, 東京, 2008.