

状態空間モデルによる購買特性の推定

明治大学/NTT テクノクロス株式会社 奥野 拓也
明治大学 中村 和幸

1 はじめに

マーケティングにおいてライクヘルドの法則と呼ばれる2つの法則が知られている。1つ目は「1対5の法則」と呼ばれるもので、新規顧客を獲得するコストは既存顧客の5倍かかるという法則であり、2つ目は「5対25の法則」と呼ばれるもので、既存顧客を現在よりも5%維持できるように改善すれば、25%以上の利益が改善されるという法則である。そのためECサイトや百貨店などは既存顧客にキャンペーンやクーポンを配信するなどリピート購買を促す販売活動が積極的に行われている。メールマガジンを例に上げるとマーケターが顧客の属性を用いて送付対象を分類や購買履歴からRFM (Recency, Frequency, Monetary) 分析等によってセグメント毎に送付する内容が異なっている。また近年では顧客毎におすすめ商品を掲載したメールマガジンを発行するなど One to One マーケティングが加速しつつある。

プロモーションの効果を最大化するためには掲載内容も重要であるが、実施するタイミングはさらに重要である。実際、メールマガジンの発行日や送付時間などは企業ごとにノウハウが蓄積されており重要な要因である。そこで本研究は顧客の来店・購買 (以下、イベントと呼ぶ) 間隔からイベントの発生率と不規則性の時間変化を推定する。来店・購買の発生率と不規則性のパラメータを推定することで、直近で購買が発生しそうな顧客に限定して送付するなどが可能になる。

2 モデル

モデル化は Platzer[?] らと同様にイベント発生間隔をガンマ分布から生成されると仮定する。

$$\Delta t_i \sim \text{Gamma}(\lambda, \kappa). \quad (1)$$

ここで Δt_i はイベント発生間隔 $t_i - t_{i-1}$, ($i = 1, \dots, n$) を表し、 λ が発生率、 κ が不規則性を表すパラメータである。Platzer[?] らは発生率と不規則性を表すパラメータも同様にガンマ分布から生成すると仮定したが、本研究では λ, κ は時間的に変動すると仮定する。 λ, κ の時間変動はなめらかに変動するとし、

$$p(\lambda(t); \beta_\lambda) = \frac{1}{Z(\beta_\lambda)} \exp[-\beta_\lambda \int_0^T (\frac{d\lambda(t)}{dt})^2 dt] \quad (2)$$

$$p(\kappa(t); \beta_\kappa) = \frac{1}{Z(\beta_\kappa)} \exp[-\beta_\kappa \int_0^T (\frac{d\kappa(t)}{dt})^2 dt] \quad (3)$$

ここで $\beta_\lambda, \beta_\kappa$ は滑らかさを表すハイパーパラメータで、 $Z(\beta_\lambda), Z(\beta_\kappa)$ は規格化定数を表す。観測モデルを (1) とし、システムモデルを (2), (3) とすることで状態空間モデルによる表現が可能となる。

3 解析結果

本研究は経営科学系研究部会連合協議会主催、平成27年度データ解析コンペティションで提供されたデータを利用した。推定値 λ, γ から顧客・カテゴリ毎に購買間隔の違いが確認できた。

発表ではデータの詳細およびモデル化について説明し、推定した結果について報告する。

参考文献

- [1] Platzer, Michael, and Thomas Reutterer. Ticking Away the Moments: Timing Regularity Helps to Better Predict Customer Activity. *Marketing Science* 35.5 (2016): 779–799.
- [2] Shimokawa, Takeaki, and Shigeru Shinomoto. Estimating instantaneous irregularity of neuronal firing. *Neural computation* 21.7 (2009): 1931–1951.