

SAS における OR の利用

05001103 SAS Institute Japan 株式会社 *辻 仁史 Hitoshi Tsuji
05001103 SAS Institute Japan 株式会社 大西 一聡 Kazuaki Onishi
01107930 SAS Institute Japan 株式会社 *草刈 君子 Kimiko Kusakari

1. はじめに

SAS は、様々な企業や研究機関、教育機関向けにデータ収集から加工、統計解析、予測モデル開発と実装を1つの環境で実現するアナリティクス・プラットフォームを提供しており、その中に最適化・シミュレーションを行う SAS®Optimization[1] というインメモリ処理で大量データを高速処理できるソフトウェアがある。

本稿では SAS の最適化ソフトウェアを使った事例を紹介する。

2. アナリティクスにおける最適化の位置づけ

データ分析結果に基づいた意思決定行為をアナリティクスと呼ぶ。アナリティクスは、データから情報を抽出し意思決定を行うまでに人間が関与する大きさによって4つに分類することができる。(図1)



図1 アナリティクス高度化へのステップ

まず、最初のレベルはデータを可視化する「記述的アナリティクス」。次に因果関係を調べる「診断的アナリティクス」。因果関係を用いて将来を予測する「予測的アナリティクス」。最後は予測を基に最適な行動を実行する「最適化・指示的アナリティクス」と分けられ、レベルが上がるほど人間による意思決定が少なくなる。本稿では、予測アナ

リティクスの結果を元に最適化を行う例を2つ取り上げる。

3. 最適化アナリティクスの事例

3.1 MR リソース最適化

製薬会社が薬品を販売する場合、医師を対象としてマーケティングを行う。この医薬品マーケティングで、量と質の二つのミスマッチが懸念されていた。ここで、量のミスマッチとは、多忙な医師に対し、MR 訪問・DM(e-mail)の送付の頻度が適切であるか。質のミスマッチとは、個々の医師のチャンネル指向性にあわせて適切に、MR 訪問・説明会・Webinar・DM(e-mail)が投入されているか。である。

① 回帰モデルで単位当たり売上を予測

医師の購買力と自社製品シェアをもとにセグメントを分け、チャンネルごとのプロモーション効果を測定した。目的変数に当該セグメントの売上額、説明変数に各チャンネルの実施回数を取り、売上予測回帰モデルを作成する。これにより、チャンネル単位回数あたりの売上増加額が把握でき、効果が見込めるセグメントに十分な投入がされていない、効果が見込めないセグメントに多く投入されている、といった分析が可能となる。

② 非線形回帰モデルで飽和点を把握

医師へのディテール(医薬品の説明行為)が増えれば売上も増加するがいずれ飽和する。①で求めた線形モデルに飽和の概念を加えるため、非線形回帰モデルに拡張する。飽和点がわかれば、過剰なディテールを判断できる。

③ レスポンスカーブによるリソース最適割当て

MR は限られた資源であり、期待効果を最大化させるように割当を行いたい。②までの予測値と MR

リソース等の制約条件を使用して最適化し、推奨訪問回数を設定している。(図2)



図2 MRリソース最適化

3.2 小売業界向けの人的資源を考慮した発注計画

小売業界では、機会損失と廃棄ロスを削減するため需要を正確に予測することが重要であり、SASはこの問題の解決のため SAS® for Demand-Driven Planning and Optimization[3]を提供している。

取り扱う商品個々に時系列予測モデルをあてはめ予測値を基に、設定したサービスレベルの範囲を超えた欠品を起こさないことと、同時に在庫費用を削減する発注量を決定する。しかし、昨今の小売業はこれ以外に2025年問題(店舗経営における人口減少の影響)から、人的資源の不足があり、人的資源の効率化が求められている。特に商品補充に関しては店舗の人的資源の多くを占めるため、発注最適化に加え商品補充業務の最適化の要請が強い。

簡単に商品補充業務の特徴を示す。

- ① 発注単位を個単位にすると、仕入れ価格が高くなる。仕入れはケース単位になる。
- ② 商品により売れ数は大きく異なる。例えば夏の飲料など季節変動もある。
- ④ 先入先出のルールがあり、また商品棚の構造により、補充時に残っている商品を一旦取り出して新しい商品を奥に補充するため、補充時に残個数が多ければ手間がかかる。
- ⑤ 品薄イメージを与えないため、最前列に商品が欠けた状態を避けたい。
- ⑥ 納品後の商品は直接商品棚に補充し、スペースの限られたバックヤードに多くの商品を在庫することは避けたい。
- ⑦ 商品棚に商品をいくつ並べるか(横にいくつ、上にいくつ)を棚割りと呼ぶ。棚割りが決まれば商品棚にいくつ商品を置けるかが決まる。この棚割りをどうするかが補充回数に影響する。加えて、

フェイス数と売上には関係がある。

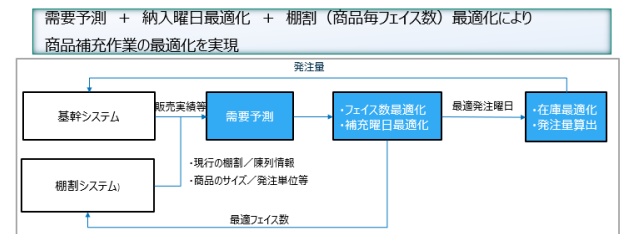


図3 人的資源を考慮した発注

これらを受け、現在次の面から検討を行っている。(図3)

① フェイス数の最適シミュレーション

店出し、追加店出しの負荷と、商品棚の物理制約から曜日パターンごとに、商品カテゴリごとに最適フェイス数を計算する。

② 補充回数最適化

店出し曜日パターンごとに、当該曜日に納品を行った場合の、店出しと追加店出しの負荷を最小化する発注量を計算する。

③ 人的資源の最適化

前述の②で求めた「商品カテゴリ」ごとの「補充曜日パターン」別の店出しと追加店出しの負荷を使用して、店舗全体での人的資源(曜日別時間帯別の稼働人数)を制約とした、店舗全体での補充負荷を最小化するように、「商品カテゴリ」ごとに「補充曜日パターン」を割り当てる。

販売数量の少ない商品を対象にシミュレーションした結果、最適化された補充によって、負荷が15%~25%削減可能であることを確認した段階である。

6. 参考文献

- [1] SAS®Optimization HP
https://www.sas.com/ja_jp/software/optimization.html
- [2] SAS Institute Japan, 「AI 実用化のための実践ガイド」, リックテレコム, 2019.
- [3] SAS® for Demand-Driven Planning and Optimization HP
https://www.sas.com/content/dam/SAS/ja_jp/doc/solutionbrief/sas-for-demand-driven-planning-optimization-107293-1611.pdf