

広告におけるメディア選択支援方法の研究☆

2K-4

～DEAを用いた予測システムの検討～

鈴木賢一郎[†]稲積宏誠[†]楠本和也^{††}

青山学院大学理工学部

株式会社電通

1: はじめに

広告は、製品やサービスの情報を効率的に消費者に伝えることにより最大の効果を得ることを目的としている。特に、ある一定の広告効果指標を達成するのに最も効率的な複数メディアへの広告投入量を考えるメディアミックス問題が重要な課題とされている。

この問題に対して、過去の広告事例を訓練例としてニューラルネットによる学習モデルを構築し、メディアへの広告投入量の予測を行った例が報告されている[1]。しかし、ニューラルネットは、訓練例全体の平均的な振る舞いを表すものであるため、個別事例の配分の特徴を抽出していない。すなわち、ここで提案されるメディアミックスには既存の事例との関係を説明するための情報は存在しない。

一方、広告は各メディアへの広告投入で広告効果を得る多入力多出力のシステムと見なすことが出来る。さらに、広告を投入する期間やメーカーの知名度など制約条件や非定量的な要因も考慮する必要がある。そこで、我々は多様なメディアミックスの問題を評価可能な包絡分析法(DEA)に注目して過去の広告事例を分析し、さらにその結果から、GAを用いてある広告効果を得るための広告投入量を予測できるメディア選択支援システムを提案する。

2: 包絡分析法(DEA)によるメディア選択分析

DEAでは、個々の多入力多出力事例を事業体と呼び、これら入出力の比率を、線形計画法を用いて直接、同時に評価することで効率性の判定をすることができる[2]。

すなわち、各事業体は自らが最も効率的となるウエイトで他の事業体を評価して、全ての事業体の中で、より効率的なものが存在しない場合に、自らの活動を効率的と判断し、これを効率的フロンティアと呼ぶ。さらにその結果、非効率な活動と見なされる事業体は、その活動が目標とすべき効率的フロンティアを用いて、改善案を提示できる。以上の結果、各事例は効率的な活動と非効率な活動に分

類され、各非効率な活動には、参照集合と呼ばれる目指すべき効率的な活動が対応づけられることになる。

DEAには多くのモデルが存在するが、ここでは入出力規模に応じて最適性を評価するBCCモデルを用い、さらに入出力項目の中に制御不能変数を含むという条件でメディア選択分析を行う。これは次のように定式化できる。

各事業体の入力データ $x_j=(x_{j0}, x_{j1})$ 、出力データを $y_j=(y_{j0}, y_{j1})$ 、全ての事業体のデータ集合を $X_c=(x_c)$ 、 $X_n=(x_n)$ 、 $Y_c=(y_c)$ 、 $Y_n=(y_n)$ とする。但し、 x_c 、 y_c は制御可能項目、 x_n 、 y_n が制御不能項目、 $j=0$ を分析対象とする。また、 $\lambda=(\lambda_j)^T$ 、 e を成分が全て1のベクトルとする。

<LP₀> 目的関数 : Min θ

制約式 : $\theta x_{c0} - X_c \lambda \geq 0$

$y_{c0} - Y_c \lambda \geq 0$

$X_n \lambda = x_{n0}$

$Y_n \lambda = y_{n0}$

$e \lambda = 1$

$\theta \geq 0, \lambda_j \geq 0$

これを全ての事業体について解くことによって、 θ が効率値、 λ が分析対象の事業体が非効率な時に他の活動を参照する度合いを表すことになる。

DEAを用いて、メディア選択分析を行うにあたって入手可能なデータ内容は、①各メディアへの有効広告投入量(実際にユーザが接したと推定できる量を各メディアごとに算出:GRP)、②広告投入期間、③ターゲット情報(GRP算出対象ユーザ層)、④製品、メーカー、広告内容などの定性情報、⑤広告効果指標である。この中で②は制御不能変数、③は事業体の分類指標として扱い、④は分析支援情報として別途扱うものとする。また、⑤は各種認知率(製品、広告、広告中のキャッチフレーズなどを知っている率)と購入意向率(実際にその製品を購入する率)などが調査可能とされる。

従って、この分析によって効率的と判断された広告データは、配分方法や広告の質が他より優れており、今後の広告作成に経験的に役立つデータとなる。逆に非効率なデータは、 λ の値から、同様のアプローチから効率的となっている活動との関係が明確になるという意味で、その関連する活動の分析に役立つデータとなる。

☆A Study of Media-Selection Support System for Advertisement

[†]Ken-ichirou Suzuki, Hiroshige Inazumi, College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University

^{††}Kazuya Kusumoto, DENTSU INC

3: メディア選択支援システム

DEA 分析によって効率的フロンティアを求めることは、広告事例を「効率」により階層化することでもある。そこで、同様の分析を効率的フロンティアを除いた広告事例に対して逐次的に行うことによって、参照集合の階層化を行うことが可能となる。すなわち、これによって広告事例は、①効率的フロンティアのレベル、②自分自身より上位レベルのどの効率的フロンティアを参照するか、の2点で分類できることになる。もちろん、②の参照は多対多の関係であり、それぞれの活動は複数のグループに属することになる。

この結果、メディア選択支援は広告投入期間と目標認知率が与えられたもとの、②によって特徴付けられるグループとの関係で、あるフロンティアレベルを満足するメディアミックスの案を提示することが重要な要件となる。もしそのような事例そのものが存在しない場合は、過去の事例にはないフロンティアの例を推定する必要がある。

そこで、いくつかの同じレベルの効率的フロンティアを結ぶ超曲面上の点の探索をGAにより行うこととする。このとき適合度は、既存の効率的フロンティアへの効率値 θ とする。

GAの手順は以下のとおりである。

- 1) GRPのみを実数ベクトルでコード化する
- 2) 参考すべきグループの広告事例を親集合とする
- 3) 親をランダムに2つ選択し、矩形内一様分布交叉を行う
- 4) 作成した子の適合度である効率値 θ が、 $1 - \beta < \theta < 1.0$ の範囲であれば、その子を親集合の要素のうち、最も効率値が低いものと入れ替える
- 5) 親集合の解に変化が無くなるまで、3)と4)を繰り返す

ここで、採択される子の効率値 θ を1にしないのは、既存の効率的フロンティアを上回る効率を持った子の出現を防止するためであり、 β は問題により調整する。また、 λ の値により、事例中の効率的フロンティアとの関係を明示することも可能になる。

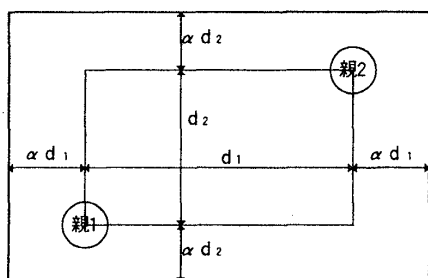


図1: 矩形内一様分布交叉

ここで用いた矩形内一様分布交叉は、実数で表現された親の形質を的確に子に遺伝させるための交叉方法として考えられたもので、図1に示すように親1と親2によっ

て作られる矩形に、各軸方向に α 倍拡張した外側の矩形内に一様分布で子を生産させるものである。 α は経験的に0.5を用いる[3]。

4. 実験

今回使用したデータは、新聞、雑誌、テレビ、ラジオの4媒体それぞれのGRPと各種の認知率について調査したものである。詳細は以下のとおりである。

- ・出所：電通キャンペーン効果調査結果(93年~97年)
- ・商品カテゴリー：ビール、乗用車
- ・エリア：東京30Km圏内
- ・対象：一般生活者男女個人630名(住民基本台帳による二段階無作為抽出、1段目=地区、2段目=世帯内個人)

例えば40代男性をメインターゲットにした既存車41台59件の広告事例において提案システムを用いると、キャンペーン認知率(その広告を認知した率)に対して以下のことが確認できた。

- 1) フロンティアのレベルは3階層、最上位のフロンティアを中心としたグループとしては15個、また各事例平均して4グループに属している
- 2) 任意の期間と認知率でのメディアミックスが提案できた
- 3) 各提案と既存事例との参照関係も明示できた

5: 結論

本研究では、DEAによる分析を多段階に適用し、さらにその結果から任意の包絡面を構成することによって、広告におけるメディア選択のための有効な支援が可能になることを示した。しかし、DEAによる分析は、さらに詳細な検討が必要であり、この点については別稿にて示す予定である。

さらに現在、このDEAによる分析・予測と、定性情報も取り入れたニューラルネットによる予測モデル及び、回帰分析や要因分析などの統計的な分析を統合した支援システムを検討している。

参考文献

- [1] 谷口、水野、矢島：広告効果予測のための制約付きニューラルネット学習方式、電気学会論文誌 C117 巻5号 pp625-630(1997)
- [2] 刀根薫：経営効率性の測定と改善、日科技連、1993
- [3] Eshleman, L.J. and Schaffer, J.D.: Real Coded Genetic Algorithms and Interval-Schemata, Foundations of Genetic Algorithms 2, pp.187-202(1993)