

インターネット広告の階層構造に着目したコンバージョン予測

樋口 建[†] 岩田 大地[‡] 田中 宏明[§] 内田 真人[¶]
早稲田大学[†] 株式会社オプト[‡] 株式会社オプト[§] 早稲田大学[¶]

1 はじめに

日本のインターネット広告費は年々増加しており、なかでも運用型広告と呼ばれる予算や広告素材の即時変更が可能な形式の広告が大部分を占める [1]。広告代理店では運用型広告の効果を高めるにあたって、各広告媒体におけるコンバージョン数の正確な予測を目指している。広告媒体におけるコンバージョン予測に関する研究は数多く存在し、Deep Neural Networks をベースとしたモデル [2] などが提案されているが、ユーザに関する大量の情報が必要である。広告代理店では利用可能な情報が少ないため、これまで対数モデルを用いた簡易な回帰分析が用いられてきた。しかし、精度が不十分であるという問題がある。そこで本研究では、コンバージョン予測システムの精度改善を目的として、より低い広告階層においてクリック率とコンバージョン率の予測をそれぞれ行う手法を提案する。また、区間推定手法により幅をもつ予測を可能とする。本手法の有効性は実際の広告ログデータを用いて検証された。

2 提案手法

2.1 提案手法の概要

提案手法は既存手法と2点で大きく異なる。一つ目は、広告の階層構造においてより低い階

層でのモデル化を行うという点である。階層構造は大きい順にアカウントレベル、キャンペーンレベル、広告グループレベル、広告レベルの4階層に分けられる [3]。既存の手法ではアカウント単位でモデル化を行っていたが、提案手法ではより低い階層であるキャンペーン単位でのモデル化を行う。二つ目は、コストとクリック間のモデル化と、クリックとコンバージョン間のモデル化を分離するという点である。運用型広告における広告効果の指標は、投入したコストに対するインプレッション数、クリック数、コンバージョン数の3段階に分かれる。既存の手法ではコストからコンバージョン数を直接予測する一方で、提案手法ではコストからクリック数を予測した上で、予測クリック数からコンバージョン数を予測する。

2.2 クリック数の予測

本研究ではクリック数の予測モデルとして式 (1) で表される非線形モデル（以降、汎用モデルと呼ぶ）を用いる。

$$f(x) = a \frac{(x+b)^c - 1}{c} + d \quad (1)$$

上式の $f(x)$ は入力されたコスト x からクリック数を出力する関数である。また、 a , b , c , d はパラメータである。汎用モデルは式 (1) における係数 c により関数の形が柔軟に変わるといふ特徴がある。具体的には、 $c \rightarrow 0$ のときには対数関数、 $c = 1$ のときには線型関数、 $c > 1$ のときにはべき関数として振る舞う。

2.3 コンバージョン数の予測

コンバージョンの予測は2.2節で得られた予測クリック数にコンバージョン率をかけることによって得られる。コンバージョン率とはク

Conversion Prediction Based on the Hierarchical Structure of Internet Advertising

[†] Takeru Higuchi, Waseda University

[‡] Daichi Iwata, OPT, Inc.

[§] Hiroaki Tanaka, OPT, Inc.

[¶] Masato Uchida, Waseda University

リックのうちコンバージョンに至る割合である。本手法では、前月のコンバージョン率をそのまま用いる手法と長期間のデータを用いたコンバージョン率の変動を予測する手法を併せて用いる。後者の手法では、アカウントによってはクリック数とコンバージョン率の変動にべき乗則の関係があるということに着目した。このようなアカウントにおいては式 (2) を用いて、クリックとコンバージョン率の前月からの変動比率をモデル化する。

$$g(x) = x^\gamma \quad (2)$$

上式の $g(x)$ は入力された「クリック数の前月からの変動比 x 」から「コンバージョン率の前月からの変動比」を出力する関数である。パラメータ γ は過去データによる学習で決定されるパラメータである。

3 実験

提案手法の有効性を検証するため、実際の広告ログデータを用いて評価実験を行った。広告ログデータは 2017/1/1 ~ 2019/9/30 の 4 広告媒体におけるコスト、クリック数、コンバージョン数といったデータで構成されている。タスクは、あるアカウントの $m - 1$ 月目までのデータが得られている状況で、 m 月目のコストが与えられたときに m 月目のコンバージョン数を予測することである。データセットのうち 2018/10/1 ~ 2019/9/30 の 1 年間を評価期間と定め、その期間における各モデルの精度を比較を行った。評価指標としては予測の相対誤差を用いた。

実験の結果、従来の対数モデルによる回帰と比較して精度が向上したことがわかった。テストデータのうち相対誤差が 20% 以内に収まった割合は、従来の対数モデルでは 47.9% であったが、最も精度が高かったモデルでは 55.2% となった。本実験により明らかになったことは以下の通りである。

- コストとクリック数の関係、クリック数とコンバージョン数の関係のモデル化を分離することで精度が改善すること。
- クリック予測には、線形モデルと汎用モデルの平均値をとるアンサンブルモデルが優れていること。
- キャンペーン単位モデルがアカウント単位モデルより優れていること。
- コンバージョン率変動予測モデルを部分的に用いることで、前月のコンバージョン率をそのまま利用するより精度が向上すること。

4 結論

本稿では、インターネット広告のコンバージョン予測モデルの提案を行った。細かい階層や段階ごとのモデル化により既存手法からの精度改善を実現した。今後の発展としては、アカウントによってモデル化の階層を可変的に変更することなどによって、更なる精度の向上を目指すことなどが考えられる。

参考文献

- [1] Carta Communications Inc., D2C Inc., Dentsu Digital Inc., and Dentsu Inc. 2021 年 日本の広告費 インターネット広告媒体費 詳細分析. <https://www.dentsu.co.jp/news/item-cms/2022007-0309.pdf>, 2021.
- [2] Shunsuke Kitada, Hitoshi Iyatomi, and Yoshifumi Seki. Conversion prediction using multi-task conditional attention networks to support the creation of effective ad creatives. 2019.
- [3] Yahoo Japan Corporation. 検索広告のアカウント構造（階層構造）について. <https://ads-help.yahoo.co.jp/yahooads/ss/articledetail?lan=ja&aid=863>.