

デジタル OOH 広告の視聴者数予測

山田 涼^{†1}
株式会社 NTT ドコモ

三村 知洋^{†2}
株式会社 NTT ドコモ

石黒 慎^{†3}
株式会社 NTT ドコモ

鈴木 喬^{†4}
株式会社 NTT ドコモ

1. はじめに

様々な都市において多くの情報を人々に提供し、人々の店舗への誘導を促すためにデジタル Out-of-home 広告物 (デジタル OOH 広告) が設置されている。このデジタル OOH 広告に対して予算を効率的に使用し、広告利益を最大化することは全ての関係者にとって重要な課題である。特に、デジタル OOH 広告を出稿した際にどの程度の視聴者数が期待できるのか予測することは、デジタル OOH 広告の出稿を行う意思決定において重要だと考えられる。この課題に対して本研究では位置情報をベースに推計した視聴者数を蓄積、デジタル OOH 広告の視聴者数の予測を実施し評価を行った。

本論文の貢献は下記の3点である。

- デジタル OOH 広告視聴者数推計値の約 30 ヶ月分のデータを収集した。
- 収集したデジタル OOH 広告視聴者数の予測を行い予測精度を示した。
- 広告視聴者数予測を行った結果から課題を精査し議論した。

2. デジタル OOH の広告視聴者数データ

デジタル OOH 広告の視聴者数は一般社団法人デジタルサイネージコンソーシアム^{*1}のオーディエンスメジャメントガイドラインに従いモバイル空間統計[®]^{*2}と位置情報を用いて算出される。モバイル空間統計とは、携帯電話ネットワークの仕組みを利用して人口を推定した人口統計データであり [1, 2, 3], モバイルネットワークの各基地局とモバイ

ル端末の位置関係から、500m 毎の空間解像度、10 分毎の時間解像度で、モバイル端末の台数をエリアごと時間ごとに推定を行い、モバイルオペレーターのシェア率を加味することで日本の実人口への変換処理を行い生成される。デジタル OOH 広告の視聴者数は、このモバイル空間統計を用いることで各広告配信面の年月日・時間・性・年代ごとに高精度の算出を行うことができる。デジタル OOH データは性年代・日別別に視聴者数を統計化したデータであり、例として 20 代男女・60 代男女の特定の 2 週間分の視聴者数を図 1 に示す。図 1 から、時系列の観点では周期性が確認でき、性年代の観点では各性年代によってボリュームおよび傾向が異なることが確認できる。

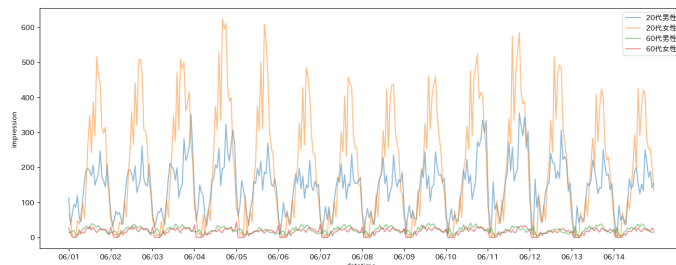


図 1 デジタル OOH データ

3. 実験

本実験の目的はデジタル OOH 広告の視聴者数の予測を行い視聴者数の予測が可能であるかを確認することである。

3.1. 実験条件

本稿では、時系列予測の分野において広く用いられている深層学習の一つの LSTM[4] を用いてデジタル OOH 広告の視聴者数の予測を行った。本実験では埼玉県大宮市のビルの 2021 年 1 月 1 日～2023 年 5 月 7 日のデジタル OOH 広告の視聴者数を用いた。データセットを表 1 のように分割しテストデータの性年代別の視聴者数を予測、予測結果と

Viewership projections for digital OOH advertising

^{†1} Ryo Yamada, NTT DOCOMO, inc.

^{†2} Tomohiro Mimura, NTT DOCOMO, inc.

^{†3} Shin Ishiguro, NTT DOCOMO, inc.

^{†4} Takashi Suzuki, NTT DOCOMO, inc.

^{*1} <https://digital-signage.jp/press-release/27178/>

^{*2} モバイル空間統計[®]は株式会社 NTT ドコモの登録商標です。

テストデータの差分を計算し二乗平均平方根誤差を求める。また、同様の条件で曜日別の視聴者数の平均値を算出し適用した場合(以下「単純集計」と呼ぶ)の二乗平均平方根誤差を算出し LSTM と単純集計の結果比較を行い考察する。

表1 データセットの分割設定

分類	期間
訓練データ	2021年1月1日～2022年6月30日
検証データ	2022年7月1日～2022年12月31日
テストデータ	2023年5月1日～2023年5月7日

3.2. 実験結果

LSTM と単純集計を用いたそれぞれの二乗平均平方根誤差の結果を表2に示す。

表2 LSTM と単純集計の二乗平均平方根誤差

手法	二乗平均平方根誤差
LSTM	35.92
単純集計	58.40

表2より、単純集計に比べ LSTM の方が二乗平均平方根誤差が少なく、この結果は実施手法が広告視聴者数の予測において一定の精度を持つことを示した。さらに、LSTM の精度向上における課題を確認するため性年代別で誤差の確認を行った。結果を表3に示す。表3より、いずれの性年代においても単純集計より LSTM の方が二乗平均平方根誤差が小さい結果となった。ただし20代女性においては他性年代と比較して LSTM・単純集計ともに二乗平均平方根誤差が大きくなっている。

表3 LSTM と単純集計の性年代別二乗平均平方根誤差

	男性		女性	
	LSTM	単純集計	LSTM	単純集計
20代	22.65	77.77	116.06	176.59
30代	13.81	16.74	26.53	43.57
40代	10.54	19.55	12.58	17.35
50代	12.51	15.39	10.40	18.57
60代	5.40	7.56	4.23	11.40
70代	3.04	3.55	4.51	6.88

二乗平均平方根誤差を大きくしている要因として性年代別では性年代の特徴が影響していると考えられるためモデルを性年代別にチューニングすることによって精度改善が見込めるのではないかと考えられる。

4. まとめ

本稿では、LSTM を用いたデジタル OOH の視聴者数予測を行った。実験においては特定の年月日、時刻、利用者の性・年代情報を組み合わせた視聴者数推計値を用いた学習を行い、単純集計と比較して LSTM が一定の精度を持つことを示すことができた。また、性年代別に二乗平均平方根誤差を確認することで特定の性年代において精度が悪化している事象を確認できたため今後その切り口で改善を進めていきたい。

参考文献

- [1] Naoki, M., Masakazu, K., Masayuki, T., Motonari, K. and Yuki, O.: Can Mobile Phone Network Data be used to Estimate Small Area Population, *Statistical Journal of the IAOS*, Vol. 29(3), pp. 223–232 (2013).
- [2] Masayuki, T., Tomohiro, N. and Motonari, K.: Population Estimation Technology for Mobile Spatial Statistics, *NTT DOCOMO Technical Journal*, Vol. 14(3), pp. 10–15 (2013).
- [3] Masayuki, T., Hiroto, A., Tomohiro, N. and Satoshi, N.: Avoiding Tokyo Bay Aqua Line Congestion using Traffic Congestion Forecasting AI - Prediction based on statistical processing of mobile phone network operations data, *NTT DOCOMO Technical Journal*, 21(2) (2019).
- [4] Hochreiter, S. and Schmidhuber, J.: Long short-term memory, *Neural computation*, Vol. 9, No. 8, pp. 1735–1780 (1997).