

1 はじめに

大学の食堂では、昼食休憩時に食堂が混雑する場合が多い。しかし、各学生で時間割が異なり、また休講や補講の影響で大学を訪れない場合がある。また、大学院生は講義の受講よりも自身の研究に時間を充て、各自の都合で行動するため、日によって食堂利用者数は不規則である。そのため、食堂の混雑度を把握することは難しい。本研究では、学内にいる人数を無線 LAN 接続数を計測することで推定し、その結果を利用して食堂の利用者数を予測する。

2 使用データと予測手法及び評価方法

食堂の利用者数の予測手法として、DA-RNN (Dual-stage Attention-based Recurrent neural network) [1] を用いる。DA-RNN は、2 段階の Attention 機構を組み込んだ RNN モデルであり、第 1 段階では、説明変数が影響を与える度合いを考慮し、第 2 段階では、時間経過によって与えられる過去の情報の影響を考慮する。

目的変数として、11 時 00 分から 14 時 00 分の食堂の無線 LAN 接続数を、説明変数として、予測実行時刻の 1 時間前のデータを使用するため、10 時 00 分から 13 時 00 分の大学内の無線 LAN 接続数を使用した。いずれのデータも 10 分ごとに接続数を取得している。対象期間は 2023 年前期 (2023 年 4 月 1 日～7 月 31 日)、2023 年後期 (2023 年 10 月 1 日～2024 年 1 月 31 日)、2024 年前期 (2024 年 4 月 1 日～7 月 31 日)、2024 年後期 (2024 年 10 月 1 日～12 月 23 日) である。これらのデータの内、2023 年前期と後期、2024 年前期の 3 期分のデータを学習データとして学習モデルを作成し、2024 年後期をテストデータとして、モデルの評価を行った。また、MAE、RMSE により学習モデルを評価した。

3 予測結果とその評価

図 1 にテストデータに対する実測値と予測値の推移を示す。また、表 1 に MAE と RMSE の値を示す。

大学食堂では、図 1 における 15 日目に該当するような、講義が行われていないが食堂が営業している日 (以下、休講日と呼ぶ) がある。休講日と講義が行われている日 (以下、通常日と呼ぶ) を比較すると、通常日と比べて接続数の増減及びピーク時の接続数が少なめな休講日で予測値の推移が異なり、ピーク時の食堂接続数の最大値も異なる。また、テストデータには祝日が混在しており、図 1 における 10 日目に該当する。祝日は食堂が営業していないため、実測値は 0 に近い推移が続く傾向があり、予測においても同様の推移が見られる。これより、通常日、休講日、祝日のそ

表 1: 学習結果

MAE	35.000
RMSE	46.997

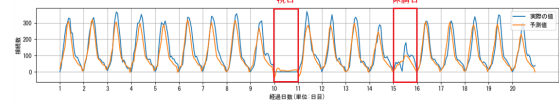


図 1: テストデータに対する実測値・予測値の推移図 (一部抜粋)

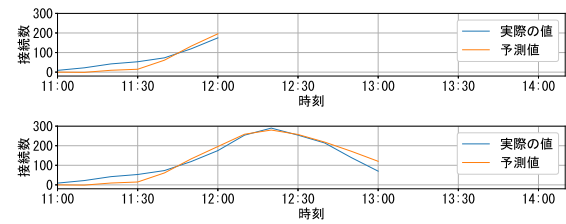


図 2: 実測値・予測値の途中経過図

れぞれ場合に合わせた予測値を出力できていると判断できる。また、図 2 に 2024 年 12 月 11 日の予測結果を示す。予測値の推移図は 1 日の途中であっても出力可能であり、リアルタイムで 1 時間後までの予測を見ることができる。

一方で、休講日における予測値の推移は実測値と比べて乖離したり、通常日におけるピーク時の食堂接続数が実測値よりも下回る場合が多い。これらは、学習モデルの構築方法に問題があると考えられ、DA-RNN のパラメータの変更をすることで改善されると期待できる。また、1 日を通した食堂の利用人数の合計は予測できているが、利用時刻は個人によって異なるため、説明変数として予測値の測定時刻までの実測値を加えることで、予測精度が上がる可能性があると思われる。

4 むすび

講義の有無や祝日の影響に関わらず、食堂内の無線 LAN 接続数の予測値を実際の食堂内の無線 LAN 接続数に近づけることができた。今後の課題は、講義がある日のピーク時の接続数をより実測値に近づける予測を行う学習モデルの構築を行い、得られた予測値を利用して、食堂利用者が閲覧可能な Web アプリケーションを開発することである。

参考文献

- [1] Qin, Y., Song, D., Cheng, H., Cheng, W., Jiang, G., Cottrell, G. W.: "A dual-stage attention-based recurrent neural network for time series prediction", International Joint Conference on Artificial Intelligence, pp. 2627–2633, 2017