

小売業態の需要予測へ外気温が与える影響の検討

佐々木 優祐[†] 皆月 昭則[†]

釧路公立大学

キーワード：需要予測，外気温，最小二乗法，最適在庫，SDGs

1. はじめに

近年、国際的に SDGs の考え方が浸透し、企業・家庭が生み出す大量のフードロス問題が取り上げられている。令和 2 年度の日本の食品ロスは約 522 万トン【1】であり、そのうち 275 万トン【1】は外食業・小売業事業者が生み出すロスが占めている。こうした現状を踏まえ、本研究は小売業のフードロスに着目した。

フードロスの原因を需要量・在庫量の適正化が行われていないことと仮定して、需要予測精度の向上を目的とした。需要予測へ影響を与える要素には天気・気温などが考えられるため、本研究は販売データ・気温データを用いて需要予測を行い、最高気温・最低気温・平均気温の気温要素が、どのくらい需要予測へ影響を及ぼしているのか検討した。

2. 導出フェーズ

使用する販売データ・気温データは令和 4 年 4 月～令和 4 年 7 月の 4 か月間である。

需要予測には式 (1) を用いて最小二乗法を使用した重回帰分析を行った。第 1 フェーズに、最高気温・最低気温・平均気温を反映させた需要予測を最小二乗法によりそれぞれ値を導出した。第 2 フェーズでは式 (2) より需要予測の予測精度を確認するため、実販売数と需要予測との差を取り、絶対値で確認した。

最小二乗法の一般式

$$Y = a_0 + \sum_{j=1}^m a_j \cdot x_{ij} \quad \dots (1)$$

$$\text{実販売数} - \text{予測販売数} = |\text{予測の差}| \dots (2)$$

※ Y: 従属変数 a_0 : 定数項 a_j : 回帰係数
 m: 変数の数 j: 変数 x_{ij} : 独立変数

3. 需要予測データの調査

小売業態の部門別に見た廃棄率が最も高い惣菜類を対象に需要予測を行った。ここでは、店舗で最も売上個数が多いおにぎりを対象とした。

調査の結果、予測の差が最も少ない予測は最低気温を反映させた需要予測であり、逆に最も予測の差が大きかったのは、最高気温を反映させた需要予測であった。式 (2) による精度確認式の値は以下である。

表 1 予測バイアスの和

最高気温	405.3678944
最低気温	389.4382619
平均気温	394.1487499

よって、今回の対象商品の予測精度向上には、最低気温が最も影響を与えていることが判明した。

図 1・図 2・図 3 のグラフは精度確認式の結果を示すグラフである。縦軸は需要予測の差異を示しているため、値が小さいほど、高精度であることを示す。横軸は調査日数を示す。

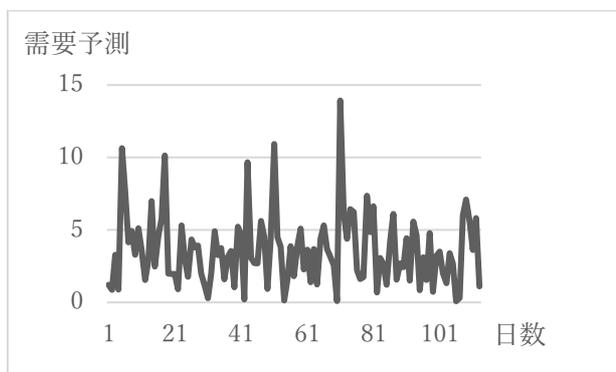


図 1 精度確認式 最高気温

Examination of the influence of outdoor temperature data on the demand forecast of the retail business

[†]Yusuke Sasaki, Kushiro Public University

[†]Akinori Minazuki, Kushiro Public University

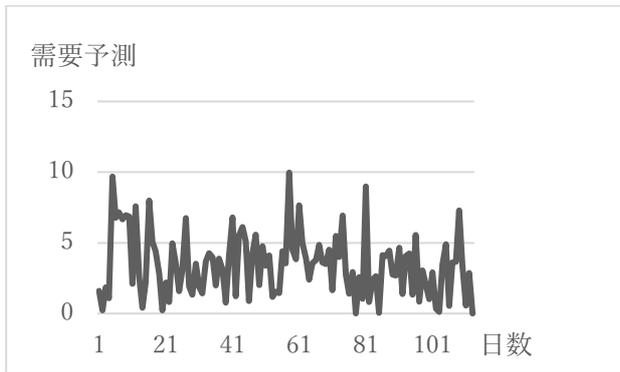


図2 精度確認式 最低気温

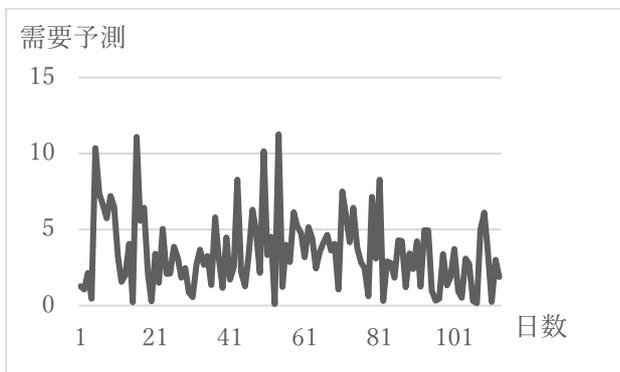


図3 精度確認式 平均気温

4. 商品特性の影響

商品ジャンルによる影響の違いを調査するため、気温の影響を受けやすいと思われる飲料類・アイス類について、3節と同じように調査を行った。

表2 予測バイアスの和

	最高気温	最低気温	平均気温
おにぎり	405.4	389.4	394.1
飲料	1015.7	977.0	1046.6
アイス	368.0	327.8	353.5

調査の結果、飲料とアイスの両品についてもおにぎりと同様に、最低気温が最も需要予測向上に影響を及ぼしていることが判明した。

5. 考察

3節と4節で述べた調査の結果、最高気温、

最低気温、平均気温の3つの独立変数の中では、最低気温が最も需要予測に影響を与えていることが判明した。

調査の期間は4か月間であったが、改めて調査期間を1か月に狭めて検証した。

その結果、最低気温よりも最高気温を反映させた需要予測の方が、需要予測の精度が高い期間が部分的にあった。このことから、無条件に最低気温を反映させた需要予測を立てることが精度の高い需要予測を構築することではないと判明した。

6. まとめ

本研究では、小売業における需要予測に影響を及ぼす要素である気温のうち、最低気温が最も需要予測に影響を与えていることが判明した。この結果が、少しでもフードロス問題の解決の手助けになることを願っている。

フードロスの削減がもたらす効果は、事業収益の向上・廃棄費用の削減などの直接的な効果に留まらず、環境対策に積極的な会社として外部から高い評価を得ること、高評価による企業価値の増大など多岐に渡る。そのため、多くの企業がフードロス削減に取り組むことを期待したい。

参考文献

- 【1】 スーパーマーケット白書，全国スーパーマーケット協会（2021）
- 【2】 千葉 周一：食品小売デリカ部門の需要予測と発注管理による食品ロス，電気設備学会誌（2020）
- 【3】 渡邊 小百合，吉野 孝，松山 浩士，平野 隼己：需要予測精度の向上しないPOSデータの統計的特徴の分析，情報処理学会，（2019）
- 【4】 落合 光太郎：異種混合学習技術を活用した日配品需要予測ソリューション，NEC技報（2015）
- 【5】 猪股 海夏斗，内保 光太郎，西山 英治，新谷 洋人：気象データを用いた電力消費量予測精度の改善，第20回情報科学技術フォーラム
- 【6】 外務省：JAPAN SDGs Action platform
[URL:www.mofa.go.jp](https://www.mofa.go.jp)