

重回帰分析に基づくレンタル用ユニットハウスの受注数予測

大谷研究室

1472054 武田侑大

1. 背景と目的

三協フロンテア株式会社では、ユニットハウスという組み立て式で再利用可能な仮設建造物のレンタルを行っている。ユニットハウスを組み立てるための部品はレンタルが終わり返却された物の他に、中古として買い取った物を工場で新しく作り変えた物もあり、まとめて本社の倉庫で管理されている。部品の在庫数が少なすぎると受注をすべて受けることができず機会損失が発生し、多すぎると維持費が発生するため、なるべく月の受注数に近い数を在庫として持つことが望ましい。現在はベテランの社員達がレンタルの受注数と返却数を予測した結果を元に在庫の数を調整しているが、社員ならば誰でも予測ができるというわけではなく、またベテランの社員達がいなくなった場合、予測することができなくなるという問題がある。本研究では、ユニットハウスの月ごとの受注数の正確な予測を目的として、重回帰分析により過去の受注データから受注数を算出する方程式を作成する。

2. 使用するデータ

三協フロンテアから 2011 年 4 月から 2016 年 3 月までの 5 年分の出荷データが提供されているため、2015 年 4 月から 2016 年 3 月までの 12 ヶ月分のデータと比較して受注予測の精度を確認することとし、重回帰分析には 2011 年 4 月から予測対象月の前月までのデータを用いる。データが含む情報を表 1 に示す。

3. 分析結果

目的変数を茨城センターの型式番号 1355 のユニットハウスの受注数として、出荷月 01, 出荷月 1-6, 前年同月の受注数, 業種別受注件数, 営業受注件数, 平均気温, 平均降水量, 在庫数, 型式番号 1655 の受注数からいくつかを選び説明変数とする。出荷月 01 とは, 1~12 月を表す 12 個の説明変数であり, 出荷月を 1, 出荷月以外を 0 とする。出荷月 1-6 とは, 3~8 月を 1~6, 9~2 月を 6~1 とする 1 つの説明変数である。営業受注件数とは, 2016 年の時点で在籍しており, 5 年間の受注数が多い職員の上位 3 名の月ごとの受注件数を表す説明変数である。業種別受注件数とは, 5 年間の受注数が多い業種上位 3 種の月ごとの受注件数を表す説明変数である。型式番号 1355 のユニットハウスの受注数と型式番号 1655 のユニットハウスの受注数の推移をそれぞれ比べた結果, 年が進むごとに 1355 の受注数が下がる一方で 1655 の受注数が上がっており, 他の型式番号の受注数が 1355 の受注数に影響していると考えられるため, 説明変数に加えた。在庫数には予測対象月の 2 ヶ月前のデータを, 業種別の受注件数, 営業の受注件数, 1655 のユニットハウスの受注数には予測対象

表 1: データが含む情報

業務を受けたセンター
業務を受けた職員の番号
現場の住所
現場区分
使用用途
出荷された年月日
取引先の業種
出荷された製品の型式
出荷された製品の数量

表 2：二乗誤差の平均

パターン		1	2	3	4	5	6
説明変数	出荷月 01	○					
	出荷月 1-6		○				
	前年同月受注数			○	○	○	○
	業種別受注件数	○	○	○	○	○	○
	営業受注件数				○		
	平均気温	○	○	○	○	○	○
	平均降水量	○	○	○	○	○	○
	在庫数						○
	型式番号 1655 の受注数					○	
平均二乗誤差		8815.1	10448.0	5342.7	9317.0	4528.1	1222.4

月の前月のデータを、平均気温、平均降水量には予測対象月のデータをそれぞれ用いた。2015年度の各月に関して各月に関して6通りの説明変数の組み合わせにより重回帰分析を行い、得られた方程式により受注数を予測した。各月の二乗誤差の平均を表2に示す。表中の○は、各パターンで使用した説明変数を表す。パターン1~3の結果から、出荷月の代わりに前年同月の受注数を説明変数に用いることで、より精度の高い予測ができることがわかる。また、パターン4はパターン3より

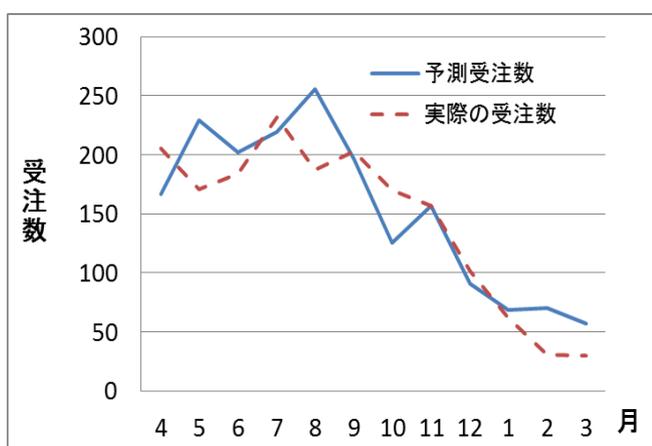


図 1：パターン 6 の予測受注数

平均二乗誤差が大きいので、営業受注件数は予測に影響がないと考えられる。同様にパターン3とパターン5, 6の平均二乗誤差を比較することにより1655の受注数と在庫数は予測に影響している可能性が高いといえる。特にパターン6は二乗誤差が全パターンの中で最も小さく、正確な予測であることがわかる。パターン6の各月における予測受注数と実際の受注数を図1に示す。図1からわかるとおり全体的に予測結果のグラフの推移が実際の受注数に近似しており、特に7月, 9月, 11月~3月に関して正確に予測できていることがわかる。

4. 考察

パターン1, 2よりパターン3の二乗誤差が小さかったのは、前年同月受注数を説明変数に用いることで、1年間の受注数の推移をより正確に反映させることができたことが原因であると考えられる。また、パターン4の結果から、営業の成績は予測に影響がなく、固定客のリピート率が影響している可能性が高いといえる。パターン5の結果から、仮説通り他の製品が開発され受注されるようになったことで間接的に1355の受注数が下がったといえる。パターン6で受注数の減少を正確に予測できていることから、管理している在庫数が少ないため発注を受けることができないケースも予測できるようになったと考えられる。パターン5, 6で得た方程式では、1655の受注数と在庫数はともに負の係数であったため、受注数に対して負の傾向である説明変数が考案されるとより正確な予測ができる可能性がある。