

トヨタ車販売台数における統計的分析

2015SS010 後藤岳

指導教員：白石高章

1 はじめに

私は幼い頃から車のおもちゃで遊んでいた。大学生になり車の免許を取り、さらに車への興味が湧いた。四年次の現時点まで学んだ統計学の理論等を用いて実際に解析してみたいという気持ちが大きくなりデータ解析を選んだ。トヨタ車は車種が多く、最も登録台数が多いためトヨタ車の統計分析をする。これにより、トヨタの乗用車を購入する際にどのような要因が有効に働いているかを統計的に分析する。

2 データと分析方法

本研究では、日本全国の新車乗用車販売台数『統計データ』の2014年から2017年の4年間のうち上位50位以内に4年間ランキングし12ヶ月4年間データがあるトヨタの新車乗用車販売台数の12車種（プリウス、アクア、ヴォクシー、ヴィッツ、ノア、パッソ、ハリアー、ヴェルファイア、カローラ、クラウン、アルファード、ランドクルーザ）（文献[1]参照）、日本国内での新車乗用車販売台数を分析するため、日本のレギュラー石油の2014年1月から2017年12月までのデータを使用する。（文献[2]参照）さらに、日本の景気動向指数の一致指数の2014年1月から2017年12月までのデータを使用する。（文献[3]参照）台数、実燃費（文献[2]参照）、公式燃費、価格、何人乗り、型、3ナンバーか5ナンバーかを使用する。（文献[4]参照）本文で活用した変数は、 x_1 ：日本のレギュラー石油価格の2014年1月から2017年12月までのデータ、 z_2 ：日本の景気動向指数の一致指数の2014年1月から2017年12月までのデータ、 y_1 ：プリウス、 y_2 ：アクア、 y_3 ：ヴォクシー、 y_4 ：ヴィッツ、 y_5 ：ノア、 y_6 ：パッソ、 y_7 ：ハリアー、 y_8 ：ヴェルファイア、 y_9 ：カローラ、 y_{10} ：クラウン、 y_{11} ：アルファード、 y_{12} ：ランドクルーザとした。

分析方法として、単回帰分析、重回帰分析、折れ線グラフ、フルモデルチェンジにおける解析、クラスター分析を行った。紙面の制約上、重回帰分析、フルモデルチェンジにおける解析、クラスター分析を行った。

3 重回帰分析

目的関数を y_1 から y_{12} の12車種、説明変数を x_1 、 z_2 として分析をした。（栗原伸一・丸山敦史[5]）

決定係数と自由度修正済み決定係数は y_1 : 0.159, 0.121, y_2 : 0.221, 0.185, y_3 : 0.164, 0.126, y_4 : 0.046, 0.002, y_5 : 0.150, 0.111, y_6 : 0.094, 0.053, y_7 : 0.181, 0.144, y_8 : 0.079, 0.037, y_9 : 0.147, 0.109, y_{10} : 0.119, 0.079, y_{11} : 0.193, 0.156, y_{12} : 0.144, 0.074,

表1 重回帰分析

y	x	Correlation	p-value
y_1	x_1	-0.354	0.007
y_2	z_2	-0.438	0.008
y_3	x_1	0.397	0.013
y_5	x_1	0.383	0.009
y_6	x_1	-0.302	0.039
y_7	x_1	0.410	0.003
y_{10}	z_2	-0.335	0.042
y_{11}	x_1	-0.397	0.021

重回帰式は、

$$y_1 = 82897.205 - 152.813x_1 - 429.512z_2$$

$$y_2 = 88386.679 + 54.290x_1 - 710.375z_2$$

$$y_3 = 8963.355 + 39.267x_1 - 53.592z_2$$

$$y_4 = -12261.131 - 18.452x_1 + 146.962z_2$$

$$y_5 = -2690.835 + 33.183x_1 + 29.448z_2$$

$$y_6 = 12198.848 - 30.315x_1 - 33.179z_2$$

$$y_7 = -6677.135 + 36.581x_1 + 58.407z_2$$

$$y_8 = 5363.015 - 23.823x_1 - 13.753z_2$$

$$y_9 = 21511.235 - 40.077x_1 - 165.317z_2$$

$$y_{10} = 16501.449 + 5.765x_1 - 123.146z_2$$

$$y_{11} = -2727.867 - 22.316x_1 + 77.944z_2$$

$$y_{12} = -2913.613 - 6.217x_1 + 49.316z_2$$

である。5%未満のp値は、表1の8個である。説明変数が x_1 の場合負の相関は y_1 , y_6 , y_{11} である。これから、レギュラー石油価格関係なく売れることが分かる。正の相関は y_3 , y_5 , y_7 である。これから、ミニバンはレギュラー価格が高いと売れにくくなることが分かる。説明変数が z_2 の場合負の相関は y_2 , y_{10} はハイブリット車であり昔から人気より景気が関係なく売れることが分かる。

4 変数減少法

12車種ごとの重回帰分析の結果から変数減少法を実行した。

$$y_1 = 30238.46 - 119.04x_1, y_2 = 78563.21 + 69.90x_1 - 639.78z_2, y_3 = 3528.49 + 33.70x_1, y_4 = -6703.4, y_5 = 1420.35 + 26.56x_1, y_6 = 8330.71 - 29.43x_1, y_7 = 412.37 + 32.60x_1, y_8 = 6757.58 - 22.39x_1, y_9 = 1490.00 + 50.95x_1, y_{10} = 17016.93 - 120.72z_2, y_{11} = -2662.409 - 22.420x_1 + 77.474z_2, y_{12} = -4809.30 + 58.97z_2,$$

y_1 , y_3 , y_5 , y_6 , y_7 , y_8 , y_9 はレギュラー価格が関係する。 y_{12} は景気が関係する。 y_2 , y_{11} は双方の関係がある。

5 フルモデルチェンジにおける解析

4年間のうちフルモデルチェンジとした月と前の月と後の月の販売台数を比べ分析する。

2014年は12車種のうち1月20日に y_5 フルモデルチェンジとしている。 y_5 の1月は3685台、2月は8147台2015年は12車種のうち1月26日 y_8, y_{11} 、12月9日に y_1 がフルモデルチェンジしている。 y_8 の2014年12月は1779台、2015年1月828台、2月4766台。 y_{11} の2014年12月132台、2015年1月1326台、1953台。 y_1 の11月6021台、12月16406台、2016年1月21036台。2016年は12車種のうち4月12日に y_6 がフルモデルチェンジしている。 y_6 の3月は6715台、4月は3590台、5月6784台。2017年は12車種のうち1月20日に y_3 がフルモデルチェンジしている。 y_3 の2016年12月7069台、2017年1月6412台、2月8201台。4年間で見ると、フルモデルチェンジした6台は共に増加している。また、前の月は大幅に減少している。フルモデルチェンジする月の上旬か中旬か下旬かが販売台数が変わってくる。上旬の場合後の月と比べても少し増加するだけである。下旬の場合フルモデルチェンジした月が大幅に減少し後の月が大幅に増加している。フルモデルチェンジは販売台数が増加する要因となる。

6 クラスタ分析

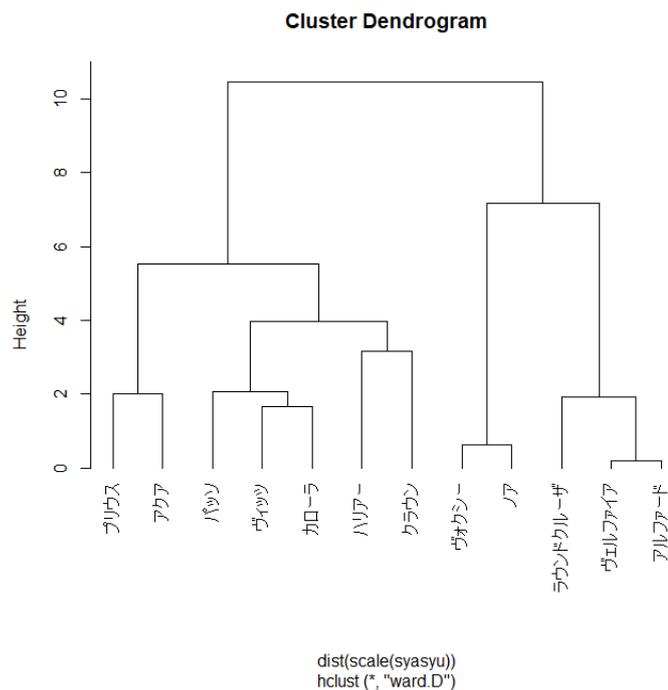


図1 クラスタ 2014

図1の左から順に左から4つの群に分けて考える

第1群： y_1, y_2

台数は1位、2位であり、実燃費と公式燃費は同じハイブリット車のみの車種である。2車種のうち大きく違うのが

価格と言える。

第2群： $y_4, y_6, y_7, y_9, y_{10}$

この5車種は台数、実燃費、公式燃費、価格もだいたい中位に位置する車種である。

第3群： y_3, y_5

この2車種は一般的に似ていいると言われている。グレードによってハイブリット車、ガソリン車か選択することができる。大きな違いとして、外装、内装、販売店となるので同じようなミニバンと言える。

第4群： y_8, y_{11}, y_{12}

この3車種は実燃費、公式燃費が下位である。また、価格が高価格帯であり上位である。 x_8, x_{11} は大きな違いとして、外装、内装、販売店となるので同じようなミニバンと言える。 y_{12} は上の2車種とは違うSUVであるが外装、内装以外はよく似ていることが分かる。

7 考察

分析結果より、 y_1, y_2 は燃費、外装、内装ともに人気な車種であり安定して売れる事が分かる。若者から高齢者まで性別関係なく購入される車種。 y_3, y_5 はよく似ている車種であり外装、内装、販売店が大きく違う。安めのミニバンであり若めの家族に人気な車種。 y_4, y_6, y_9 は若者から高齢者まで幅広く購入される車種。 y_6 は女性に人気な車種。 y_7, y_{12} は同じSUVであるが価格が違う車種であり y_{12} は高価格なSUVであり年齢が高めな車種である。 x_8, x_{11} はよく似ている車種であり外装、内装、販売店が大きく違う。 y_{10} は日本を代表する車種であり12車種の中で最も高価な車種。

8 おわりに

本研究を通してトヨタ車を購入する際に働く要素を示すことができた。また、データが多く情報整理することで分かりやすく可視化することで分析がしやすくなる。これから、お客様が新車トヨタ車を購入する要因を確かめていきたい。

参考文献

- [1] 一般社団法人日本自動車販売協会連合会：『統計データ』。
<http://www.jada.or.jp/contents/data/used.html>.
- [2] e 燃費。
<https://e-nenpi.com/>.
- [3] 内閣府：統計表一覧：景気動向指数 結果。
<http://www.esri.cao.go.jp/jp/stat/di/di.html>.
- [4] トヨタ自動車 WEB サイト。
<https://toyota.jp/>.
- [5] 栗原伸一・丸山敦史：『統計学図鑑』。オーム社、東京、2017。
- [6] 金明哲『Rによるデータサイエンス』。森北出版株式会社、東京、2010。