

トヨタの乗用車販売台数における統計的分析

2013SE260 吉田亜紀

指導教員：白石高章

1 はじめに

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。私の住んでいる愛知県はもちろん、日本全土においてもトヨタの車は車種が多く最も登録台数が多い。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解析し分析する。

2 データについて

本研究ではトヨタの新車乗用車販売台数、ドバイ原油価格、景気動向指数の2012年1月から2016年5月までのデータを使用する。(文献[1]参照。)

データ解析には統計ソフト R と Microsoft Excel 2010 を用いる。

2.1 原油価格

ドバイ原油価格(文献[4]参照)と乗用車販売台数の比率を元に相関関係の調査を行った。

ドバイ原油価格(表中の表記はドバイ)はアラブ首長国連邦のドバイで算出される中質原油でありアジアの原油価格の指標である。相関関係は以下となった。

15個のデータの内、p値が5%未満で棄却されたものは以下である。

表1 乗用車販売台数とドバイ原油価格との相関関係

x	y	相関係数	p 値
WISH 比率	ドバイ	-0.740	0.000
シエンタ比率	ドバイ	-0.728	0.000
VOXY 比率	ドバイ	-0.460	0.000
ノア比率	ドバイ	-0.373	0.005
カローラ比率	ドバイ	-0.335	0.014
アルファード比率	ドバイ	-0.278	0.043
SAI 比率	ドバイ	0.276	0.045
ポルテ比率	ドバイ	0.287	0.036
プリウス比率	ドバイ	0.378	0.005
アクア比率	ドバイ	0.417	0.001

高燃費な車は負の相関が強く、低燃費な車は正の相関が強い傾向があることがわかる。従って、ガソリン車は原油価格が低いときに、ハイブリッド車は原油価格が高いときに買われる傾向があることがわかった。

2.2 景気動向指数

景気動向指数のデータ(文献[2]参照)と乗用車販売台数を元に相関関係の調査を行った。コンポジット・インデ

クス(CI: Composite Index)は景気の後退、拡大の速度や程度を把握する指数であり、ディフュージョン・インデックス(DI: Diffusion Index)は景気が上向きか下向きかを把握する指数である。以下、簡略化してCI, DIと表記する。

CIおよびDIと販売台数との相関関係の151個のデータのうちp値が5%未満になり棄却されたものは76個あった。その中から選んだ13個が以下である。

表2 景気動向指数と乗用車販売台数の相関関係

x	y	相関係数	p 値
プリウス比率	DI 累積一致指数	-0.719	0.000
プリウス比率	CI 遅行指数	-0.716	0.000
プリウス比率	DI 累積先行指数	-0.672	0.000
プリウス比率	DI 累積遅行指数	-0.645	0.000
アクア比率	DI 累積一致指数	-0.620	0.000
プリウス比率	CI 一致指数	-0.615	0.000
VOXY 比率	DI 累積一致指数	0.619	0.000
WISH 比率	CI 遅行指数	0.645	0.000
ノア比率	DI 累積遅行指数	0.672	0.000
WISH 比率	DI 累積遅行指数	0.715	0.000
VOXY 比率	DI 累積遅行指数	0.747	0.000
ノア比率	CI 遅行指数	0.774	0.000
VOXY 比率	CI 遅行指数	0.817	0.000

アルファード、ヴェルファイア、ヴィッツは正負ともどの相関も弱いので景気動向関係なく購入される事が、プリウスやアクアは景気が下向きになってしばらく経ち、前者は後退速度が低迷してから、後者は低迷してすぐ若しくはワントンポ遅れてから購入される事が、ノアやVOXY, WISHは景気が上向きになってから暫く経ち、景気がゆっくり下向きになりがちに購入される事がわかった。

これらから、低価格帯のものは景気の良し悪し関係なく親しまれる、ミニバンは燃費が悪いため原油価格や景気動向に大きく左右される、ハイブリッド車は景気が悪く原油価格が高い時期に購入される傾向があることが考えられる。

2.3 車種ごとの解析

車種ごとに相関関係を調べていくことで、購買要因をさぐる。

相関関係の105個のデータのうちp値が5%未満になり棄却されたものは16個あった。その中から選んだ8個が以下である。

ノアやVOXYやWISH, アルファードとヴェルファイアはとても強い正の相関をもち、片方がよく買われればもう片方も同じように買われることがわかる。そしてノアとVOXYが共によく買われるときはあまりプリウスが売れ

表3 車種ごとの解析と乗用車販売台数の相関関係

x	y	相関係数	p 値
ノア	プリウス	-0.564	0.000
VOXY	プリウス	-0.559	0.000
WISH	VOXY	0.605	0.000
ポルテ	オーリス	0.622	0.000
WISH	シエンタ	0.667	0.000
ポルテ	アクア	0.678	0.000
アルファード	ヴェルファイア	0.903	0.000
ノア	VOXY	0.929	0.000

ないことも、この表より見受けられる。ヴェルファイアやアルファードとノアや VOXY や WISH はあまり相関は強くないことから同じミニバンだが購入層が違う事がわかった。価格帯が違う事が一因としてあることが予想される。ハイブリッド車同士はあまり相関が強くないことが、ハイブリッド車とそれ以外も相関が弱い傾向があった。

2.4 主成分分析

相関係数行列を用いた主成分分析では累積寄与率が 80 % 超えるのは第 6 主成分であったが分散共分散行列を用いた主成分分析では 78 % を超えるのが第 3 主成分であったので分散共分散行列を用いた主成分分析で解析していく。

次にプロット図を示す。

横軸が第 1 主成分で縦軸が第 2 主成分とする。

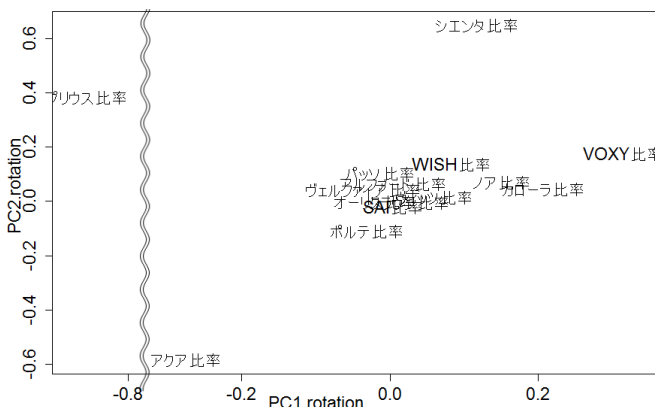


図1 第1, 2主成分のプロット図

第 1 主成分, 第 2 主成分の主成分得点と上表を用いて考えていく。

VOXY は 2015 年 11 月に第 1 主成分で最大値をとり、プリウスは 2012 年 8 月に最小値をとる事がわかった。

これらから第 1 主成分は景気とガソリン価格の車種への影響力を示している。

第 2 主成分は 2016 年 5 月にシエンタが最大値をとり、2012 年 8 月と同年 10 月にアクアが最小値をとっている。いずれもモデルチェンジ後の日付である。これらからハイ

ブリッド車のおおまかなトレンドを示している。

次に横軸を第 2 主成分として、縦軸を第 3 主成分としてプロットする。

第 2 主成分, 第 3 主成分の主成分得点と上表を用いて

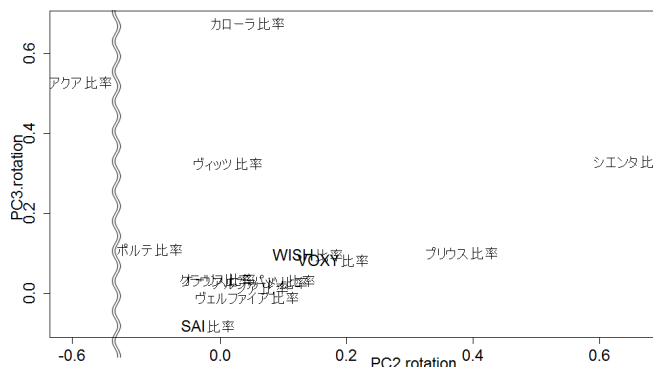


図2 第2, 3主成分のプロット図

考える。

表の上部の 4 車種は全体的に見て、売り上げ台数が上向きであり、ポルテ, WISH などの中央部は横向き, 下部の SAI は下向きであることから、全体としてのトレンドを示している。

3 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出来た。新車の販売台数のデータ解析は、主成分分析で得た主成分の名前をつける点で苦労した。ここで工夫したことは様々な表を作り、データを可視化することでわかりやすく情報整理したことだ。これからデータ解析する際にはこの経験を活かしたい。

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.ada.or.jp/contents/data/index.html>, 2016 年, 10 月。
- [2] 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>, 2016 年, 10 月。
- [3] みずほ銀行: 『ヒストリカルデータ』。
<http://www.mizuhobank.co.jp/rate/market/historical.html>, 2016 年, 10 月。
- [4] 世界経済のネタ帳 『原油価格の推移』。
<http://ecodb.net/pcp/>, 2016 年, 10 月。
- [5] トヨタトヨタ自動車株式会社: 『トヨタ自動車 WEB サイト』。
<http://toyota.jp/>, 2016 年, 10 月。