

中古車価格の決定要因に関する統計分析

2010SE087 加藤久嗣

指導教員：木村美善

1 はじめに

私は自分の車を買うにあたり、より価値を維持できる車が欲しいと思った。簡単に言えば、周りから長く高い評価でいられる車が欲しいと思ったのである。では車の価値とはどのように決まるのであろうか。新車時の価格は勿論その車の真価と言える。しかし、5年経った車を新車時の価値で判断する人はいないだろう。シビックタイプRの様に5年経っても新車時とほとんど変わらない価格で取引されている車も有れば、半額以下で売られる車種も有る。つまり、車の価値は日々変動する中古相場で評価されており、将来の価値を予想するには中古相場を研究する必要があるのである。そこから欲しいモデルの買い時や最善策を検討し、これから車を購入する人に向けての指標を作りたいと思う。分析方法は、重回帰分析、主成分分析、因子分析を行っている。

2 データについて

Gooとカーセンサーから普通車と軽自動車に分けて普通車は358台、軽自動車は156台の情報から作成したデータを用いる([3], [4], [5], [6]参照)。普通車の変数は x_1 (中古価格), x_2 (排気量), x_3 (燃費), x_4 (走行距離), x_5 (新車時価格), x_6 (全長), x_7 (全幅), x_8 (経年数), x_9 (ホンダ), x_{10} (日産), x_{11} (マツダ), x_{12} (三菱), x_{13} (スバル), x_{14} (セダン), x_{15} (SUV), x_{16} (スポーツ), x_{17} (コンパクト), x_{18} (型落ち), x_{19} (HV), x_{20} (絶版)を使用。また、軽自動車は、大きさとタイプに差が見られないため x_1 (価格), x_2 (経年数), x_3 (新車時価格), x_4 (距離), x_5 (燃費), x_6 (型落ち), x_7 (ナビ), x_8 (ダイハツ), x_9 (スズキ), x_{10} (日産), x_{11} (ホンダ), x_{12} (マツダ), x_{13} (スバル)を使用している。ダミー変数の都合で、普通車はトヨタ、ミニバンを変数として使用しておらず、軽自動車は三菱を変数として使用していない。

3 重回帰分析

x_1 (価格)を目的変数 y とし、 x_2, \dots を説明変数として分析をそれぞれ行った。

3.1 普通車の分析

ステップワイズ変数選択を用いて、VIF(分散拡大要因)を考慮しながら変数選択を行った。取り除いた変数は排気量、燃費、全長、ホンダ、SUVである。最小二乗法を用いてテコ比とクックの距離を考慮しながら外れ値を徐々に取り除くと表1の結果を得る。外れ値は高級セダンを中心とした26台となった。

分析結果。決定係数：0.9599, 自由度調整済決定係数：0.9582である。メーカーの観点からはトヨタとホンダの係数が近く、ともに値落ちしにくいと言える。続いてスバ

表1 普通車 回帰分析結果

変数	係数	標準誤差	p 値
intercept	-94.8	31.1	2.5×10^{-3}
x_4	-6.74	0.54	2.00×10^{-16}
x_5	0.59	0.013	2.00×10^{-16}
x_7	0.1	0.018	3.15×10^{-8}
x_8	-9.89	0.75	2.00×10^{-16}
x_{10}	-7.36	2.53	3.95×10^{-3}
x_{11}	-14.35	2.89	1.16×10^{-6}
x_{12}	-23.36	3.61	3.60×10^{-10}
x_{13}	-4.32	3.55	2.24×10^{-1}
x_{14}	-7.49	2.42	2.20×10^{-3}
x_{16}	18.95	3.41	5.86×10^{-8}
x_{17}	-19.78	2.89	4.35×10^{-11}
x_{18}	-10.01	3.46	4.10×10^{-3}
x_{19}	10.92	4.07	7.69×10^{-3}
x_{20}	8.61	4.96	8.36×10^{-2}

表2 軽自動車 回帰分析結果

変数	係数	標準誤差	p 値
intercept	7.58	6.75	0.263
x_2	-5.1	0.437	2.00×10^{-16}
x_3	0.80	0.029	2.00×10^{-16}
x_4	-2.68	0.37	8.44×10^{-11}
x_5	-0.35	0.197	7.94×10^{-2}
x_6	2.89	1.487	5.41×10^{-2}
x_7	1.64	1.20	1.74×10^{-1}
x_8	18.4	2.167	2.36×10^{-14}
x_9	11.89	2.189	2.34×10^{-7}
x_{10}	3.85	2.13	0.73×10^{-2}
x_{11}	16.38	2.29	4.35×10^{-11}
x_{12}	8.58	2.62	1.34×10^{-3}
x_{13}	10.26	2.65	1.62×10^{-4}

ル、日産、マツダ、三菱の順となった。三菱は係数から非常にマイナス要素であると言える。タイプではスポーツが非常に強いプラス要素で続いてミニバン、SUVが並び、続いてセダン、コンパクトの順であった。また、型落ちはマイナス要素だが絶版はプラス要素であることも注目すべきである。これは趣味として旧車や希少価値を求める車好きな人が、最終型というネームバリューを求めて需要が生じていると考えられる。

3.2 軽自動車の分析

普通車と同様に変数選択を行った結果、不要な変数は存在しなかった。最小二乗法を用いて行った結果が表2である。

決定係数：0.9287, 自由度調整済決定係数：0.9227である。軽も普通車と同様に三菱の車が最も値崩れしやすいという結果であった。また、普通車ではトヨタとホンダは並

んでいたが、軽ではホンダが最もプラス要素となり、ダイハツ(トヨタ)が二番手となった。続いてスズキ、スバル、マツダ、日産である。知名度ではトヨタと同格と言える日産だが、普通車でも中間層であり、軽では三菱と最下位を競っている。これは三菱と日産がKMKVという合弁会社を設立するほどの近い関係にあるため、市場に反映されたと考えられる。逆にスバルはトヨタと提携しているため、トヨタに近い値になっていると考えられる。外れ値は5台と少なく、傾向も見られなかった。

3.3 考察

2つの重回帰分析より、値落ちしづらい車は普通車はトヨタ、ホンダのスポーツカー、ミニバン、SUVと言える。現在発売されている車種で言えば86、BRZ、ランドクルーザー、フォレスター、ステップワゴンなどが買い得であり、逆に三菱のコンパクト(コルト等)は値落ちしやすいので新車で買うのは得策では無いという見方ができる。軽自動車ではタイプがほぼ無いので、メーカー選びが新車を購入する際に最も大切である。こちらは近年NBOXなどを発表し、軽自動車に力を入れているホンダがベストであろう。逆に三菱、日産の軽自動車はリセールバリューが他社製品に比べて悪くなると予想できるため、購入時はそれを考慮して検討すべきではないだろうか。また、最小二乗法は外れ値の影響を受けやすい性質があるので、信頼性を高めるためにロバスト推定の一つであるMM推定を用いて再度分析を行った。最小二乗法とMM推定で外れ値の比較をすると、若干の差は生じているが大きな違いは無かった。これは最小二乗法で分析する際に複数回にわけて徐々に外れ値を取り除く手法で行ったため、ロバスト推定に近い値になっていたと予想できる。

4 主成分分析

4.1 普通車の分析

重回帰分析で使用したデータを使い主成分分析を行った。第6主成分までを分析してみたところ、累積寄与率は約70%であった。第1主成分は車格を表す軸、第2主成分は使用度を表す軸、第3主成分はセダンを重視した車種のタイプを表す軸、第4主成分はハイブリット搭載かを表す軸、第5主成分以降はメーカーを表す軸となった。分析結果から気が付く点は、この結果が消費者が中古車を選ぶ際の基準にとっても似ている事である。ディーラーに就職した先輩に中古車を検討する顧客の傾向を聞いたところ、選ぶ基準は第1に車のサイズ、第2に年式、第3に用途、第4に燃費、メーカーは気にしない人もいるという事であった。このことから、今回の分析結果を第1主成分から順に見ていくことで顧客が求めるイメージから具体的な車種の絞り込みができそうである。各主成分のプロット図を見ると、中古車情報誌に有る「何故この車を選んだか」、「迷った車種は」などのアンケート特集記事と近似した結果となった。例えばサイズと用途の兼ね合いで検討した人が選んだ

車種と迷った対抗馬の関係は第1主成分と第3主成分のプロット図から見ると近い関係に有るため、迷った理由がよく理解できる。このように車選びは人それぞれ重視する点は異なるが、この分析で車に疎い人にも安易に知っている車種を購入してもらうのでは無く、対抗馬の提案が明確にできる様になったので、これから中古車を探す人には有力なガイドラインをとって使えそうである。

4.2 軽自動車の分析

普通車と同様に分析を行った。第6主成分までの累積寄与率が約75%であった。第1主成分は価格面とダイハツの軸であり、ダイハツは他のメーカーよりも元値が高価であると考えられる。第2主成分は使用度、第3主成分以降はメーカーを表しており、全体的に主成分の構成が普通車の主成分と似ている結果であった。中古車の主成分は普通車でも軽でも同じような構成となっており、この観点で分類分けができるということである。

5 因子分析

主成分分析の結果と比較するために因子数で因子分析を行った。固有値を考慮して収可能な範囲で因子数を設定した結果、普通車は6因子、軽は5因子となった。特徴的であったのは、普通車の第3因子がスポーツと絶版を重視しており、これは趣味としての車の価値を表していると予想できる。他の因子も主成分分析と似ているものの、選択されるメーカーなどが異なっていたため、主成分分析のみでなく因子分析も考慮することで新たなイメージを得ることができた。

6 まとめ

本研究で、中古車の価格に影響する条件を知る事ができた。特に、来春車を購入しようと考えている人には有益な分析結果が得られたのではないだろうか。具体的には、本研究の主成分プロットで欲しい車のイメージをしてもらい、重回帰分析により買い得であるかの判断と将来の予測できる価値を考慮して、車種を選択することが最善であると考えられる。本研究で自動車の消費者にとって非常に有益な情報を得ることができた。しかし、中古車市場は常に変化しており、今後も日々動向を研究することが必要である。

参考文献

- [1] 林知己：市場を測る，勉強出版株式会社，2004.
- [2] 金明哲：Rによるデータサイエンス，森北出版株式会社，2007.
- [3] カーセンサー東海版2013vol.8，リクルートホールディングス，2013
- [4] カーセンサー net，<http://www.carsensor.net/>
- [5] Goo 東海版 vol.1055，プロトコーポレーション，2013
- [6] Goonet，<http://www.goo-net.com/market/>