

自動車顧客の消費行動分析

東京理科大学 原 健太
東京理科大学 朝日弓未

目次

1.研究背景

参考文献

2.先行研究

Appendix

3.研究目的

4.分析

5.まとめ

6.課題

1.1 日本経済における自動車産業の役割

日本経済において重要な基幹産業

- 自動車製造品出荷額は**60兆円**
- 全製造業に占める割合は**約19%**、機械工業に占める割合は**約41%**
- 自動車関連産業の就業人口は**542万人**、自動車販売は77万人(14%)

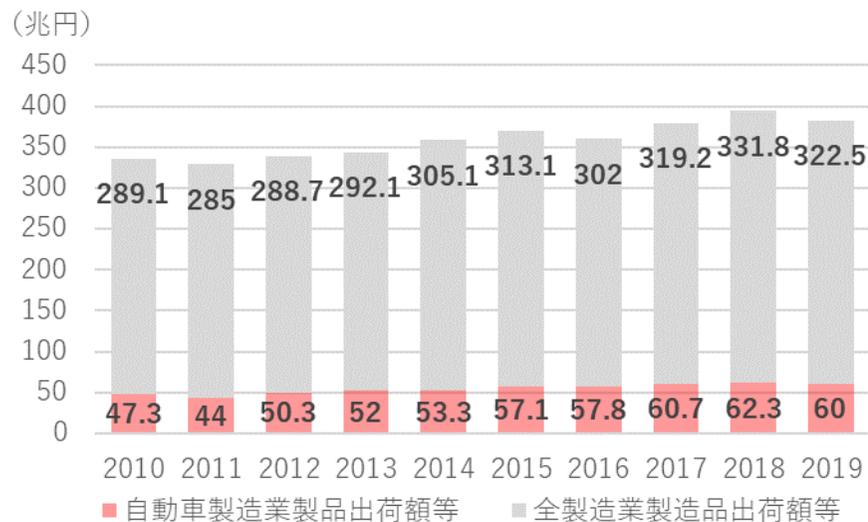


図1 全製造業製造品出荷額等と自動車製造業製品出荷額等の推移

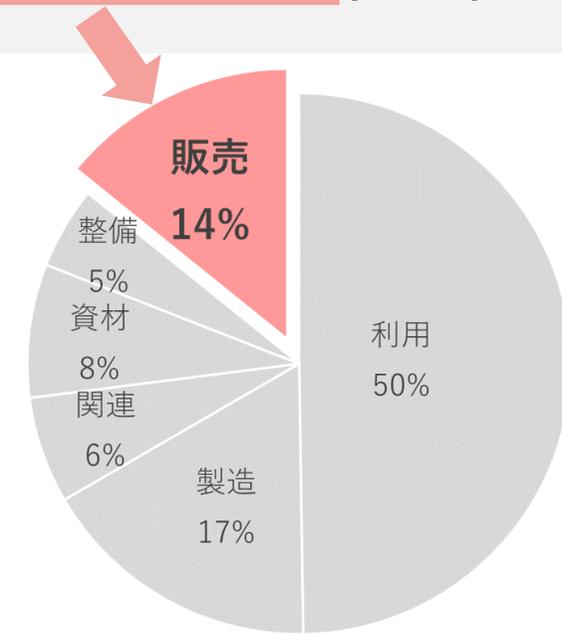


図2 自動車関連産業と就業人口割合

1.2 自動車販売台数について

日本国内の自動車販売台数は、やや停滞気味

- **新車市場**は販売台数が**低下**、**中古車市場**は販売台数が**増加**
- 消費税増税やガソリン価格等の影響を受ける

→広瀬(2008)によると、自動車産業を活性化するためにはガソリン価格の長期的な低価格の安定が必要である

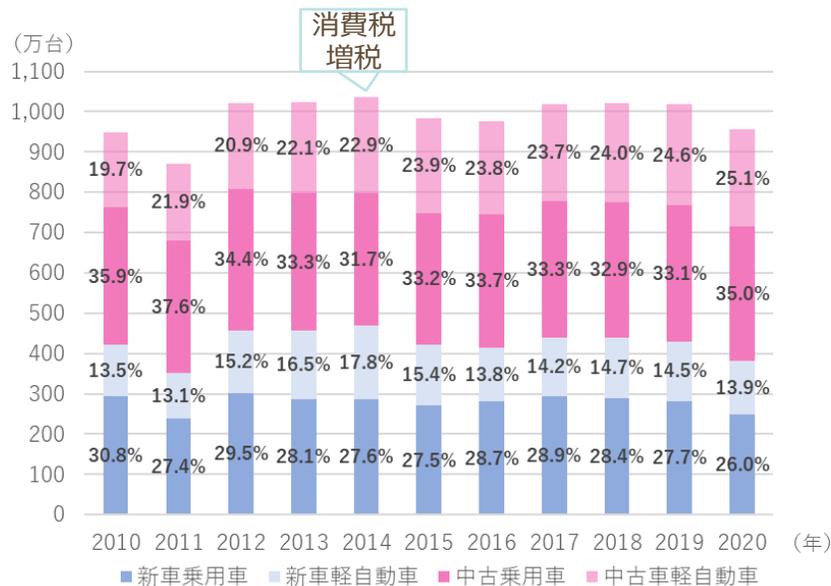


図3 新車と中古車における自動車販売台数の推移

新車市場

- 販売台数が年々減少し、今後も**需要が低下**
- 乗用車の割合が高い
(乗用車65%、軽自動車35%)

中古車市場

- 販売台数が年々増加し、今後は**需要が増加**
- 新車市場よりも軽自動車の割合が高い
(乗用車58%、軽自動車42%)

1.3 自動車の保有率について

乗用車世帯保有率の動向

- **保有台数**及び**平均使用年数**は年々増加
- **地方圏**は**首都圏**より保有率が高い
- **年収**が高いと保有率も高い傾向
- **ライフステージ**によって変化し、**家族期**の保有率が高い



経済状況や社会状況によって保有率は変化

乗用車の非保有の理由



車検費用が負担



ガソリン代や駐車場代が負担



維持費の負担が大きい

2.1 先行研究（国内）

① 櫻井ら（2016）

ベイジアンネットワークを用いて自動車販売店で収集した「車に対するわくわく感」などの感情情報を分析し、顧客モデリングの参考としている

Ex. 乗車時のわくわく感としてデザインを上げる場合は内装が重視
外装のデザインが影響をするのは、ドライブに行くとき



ユーザー行動や属性には着目されていない

② 大脇ら（2015）

消費者の属性別分析（年齢や性差）から、高齢者世代になればなるほど店舗に出向き、販売員との商談を行い家族と相談の上で自動車を購入するものが多い傾向がみられたとしている

2.1 先行研究（海外）

③ Prieto et al. (2013)

新車や中古車を購入する顧客に焦点を当て教育水準が高いほど、高いセグメントの新車を選ぶ傾向があることや年齢や性別が車種やセグメントの購入決定に影響を与えることを示しており、年齢が高くなるほどより高いセグメントの自動車を選ぶ傾向にあるとしている

④ Shende (2014)

自動車を購入するにあたっては可処分所得の増加が最も重要な要因であり、共働きや家族の増加、ステータス、家族のニーズの高まりが自動車購入の動機となっているとしている

⑤ Odekerken et al. (2003)

ディーラーとの関係が自動車を購入する際に非常に重要な意思決定定数であり、関係に関する消費者の選好は市場をセグメント化するための有用な手段となることを示している

3.1 研究目的

研究背景より

- 自動車産業は外的要因（経済的・社会的要因）を受ける
- 新車の販売台数は低下、中古車の販売台数は増加

先行研究より

- 国内における自動車販売の研究は少なく、海外（アメリカやインド等）での研究が多い

研究目的

海外での研究が国内においても適応できるのかを
新車顧客と**中古車顧客**に焦点を当て検証する

3.2 仮説

H1

高齢者世代になればなるほど販売員との商談を行う傾向が高く新車は年齢が低い人より高い人の購入割合が高いため、**接触回数は新車顧客に対して正の影響を与える**

H2

自動車を購入するにあたっては可処分所得の増加が最も重要な要因であるように販売金額が大きく関係する。また、新車と中古車では価格の決め方が違うため**販売金額の差異が生まれる**はずである

H3

ディーラーとの関係が自動車を購入する際に非常に重要な意思決定定数であれば、関係を構築するための**接触方法によって差異が生まれる**はずである

4.1 使用データ

□ 提供元

某自動車の都道府県A※における実店舗の保有顧客データ

□ 期間

2016年1月1日~2021年5月31日

□ サンプル数

- 顧客基本 (79,871)、顧客付加 (79,872)
- 車両基本 (72,386)、車両付加 (72,386)
- 接触履歴(2,570,451)

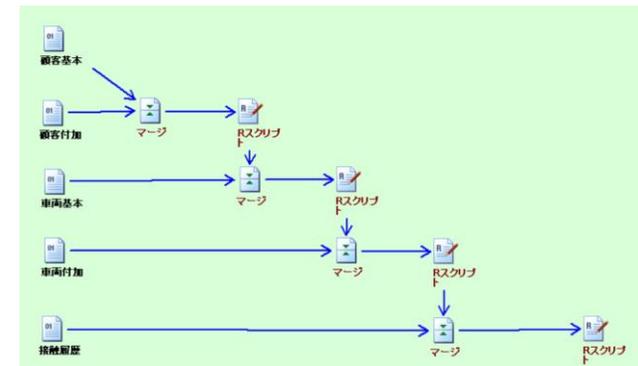


図4 VMS使用例



都道府県Aと隣県に居住の20~70代における
個人顧客（男性、女性） **16,164件**を使用

※ 47都道府県の中では面積が広いが電車の本数は1時間当たり0~3本ほどと少ないため移動手段として自動車が必要である

4.2 分析手法

□ 分析手法

- 二項ロジスティック回帰分析
- クラスタ分析

□ 使用ソフト

- VMS : データ加工に使用
- R : 分析時に利用

□ 評価手法

- ホールドアウト法を使用したROC曲線下のAUCやF値で評価
 - 訓練データ (11,315) とテストデータ (4,849) を7:3の割合に設定

□ 目的変数

- 新中区分 : 新車 or 中古車の購入
 - 新車顧客は66%、中古顧客は34%の割合

□ 説明変数

- 年代 : 取引契約時の年代 (20~70代)
- 性別 : 個人顧客 (男性・女性)
- 軽区分 : 軽自動車を購入したかどうか
- 販売金額 : 売上金額 + 値引き合計から算出
- 平均接触回数 : 月ごとの接触回数
(接触年月数/総接触回数)
- 接触クラス : 接触相手と方法をまとめた変数
(クラスタ分析を使用)

4.3 非階層クラスター分析

Step 1 Gap統計量からクラスター数を3つに決定

各データの中心からの初期残差平方和を考慮する評価関数と一様分布からサンプリングされるランダムなシードを用いた評価関数の差であるGapを基準にクラスター数を決定 (図6)

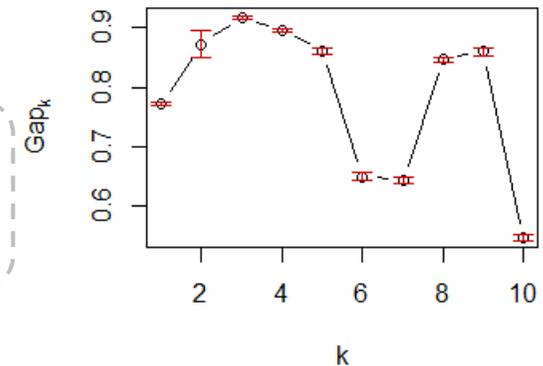


図5 クラスタ数ごとのGap統計量の推移

Step 2 非階層クラスター分析でK-meansを使用

各データに対してランダムにクラスターを割り振り、重心を計算し重心からの距離を計算し、距離が一番近いクラスターに割り当て直し、クラスターが変化しなくなるまで実行する

Step 3 3つのクラスターについて考察

- **クラスター1** : 複数の人に接触をとる
- **クラスター2** : 複数の人に複数の接触方法をとる
- **クラスター3** : 同じ相手に複数の接触方法をとる

4.4 二項ロジスティック回帰分析

二項ロジスティック回帰分析

確率の比であるオッズの予測をすることができ、
目的変数に対してある説明変数が起きる確率 p と起きない確率 $1 - p$ で表し
目的変数に対する説明変数の影響力を測る

表1 二項ロジスティック回帰分析結果

	β	SE	OR	95%CI	P-value	
中古車顧客	軽自動車	-2.688	0.108	0.068	0.055 - 0.084	0.000
	平均接触回数	-0.618	0.066	0.539	0.474 - 0.613	0.000
	クラスター3	-0.408	0.069	0.665	0.581 - 0.762	0.000
	販売金額	0.000	0.000	1.000	1.000 - 1.000	0.000
新車顧客	クラスター2	0.410	0.095	1.507	1.250 - 1.816	0.000
	女性	1.146	0.070	3.145	2.741 - 3.608	0.000
	30代	0.088	0.113	1.092	0.876 - 1.362	0.433
	40代	0.394	0.110	1.483	1.195 - 1.841	0.000
	50代	0.832	0.111	2.297	1.848 - 2.855	0.000
	60代	1.427	0.110	4.165	3.355 - 5.170	0.000
	70代	1.884	0.131	6.582	5.095 - 8.504	0.000

4.5 仮説検証

支持されなかった

H1

高齢者世代になればなるほど販売員との商談を行う傾向が高く新車は年齢が低い人より高い人の購入割合が高いため、**接触回数は新車顧客に対して正の影響**を与える

H2

自動車を購入するにあたっては可処分所得の増加が最も重要な要因であるように販売金額が大きく関係する。また、新車と中古車では価格の決め方が違うため**販売金額によって差異が生まれる**はずである

支持された

H3

ディーラーとの関係が自動車を購入する際に非常に重要な意思決定定数であれば、関係を構築するための**接触方法によって差異が生まれる**はずである

4.6 分析評価

混同行列

2値分類モデル問題でのクラス分類の結果をまとめたマトリックスのことであり、観測データを作成したモデルについて正例クラス、負例クラスに判定し精度を評価する方法

指標

$$\text{Accuracy(正答率)} = \frac{TP + TN}{TP + FP + FN + TN}$$

$$\text{Precision(適合率)} = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$\text{Recall(再現率)} = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$F \text{ measure} = \frac{2\text{Recall} \times \text{Precision}}{\text{Recall} + \text{Precision}}$$

表2 混同行列

	Predicted: P	Predicted: N
Actual: P	True Positive	False Negative
Actual: N	False Positive	True Negative

4.6 分析評価

ROC曲線

分析結果の確率値がどの程度信頼できるかを示しており、閾値を0から1.0内で変化させた場合のTPR（感度）を縦軸に、FPR（偽陽性率）を横軸に設定し、変化をグラフ化する

$$\text{縦軸：} TPR = \frac{TP}{(TP + FN)} \quad \text{横軸：} FPR = \frac{FP}{(FP + TN)}$$

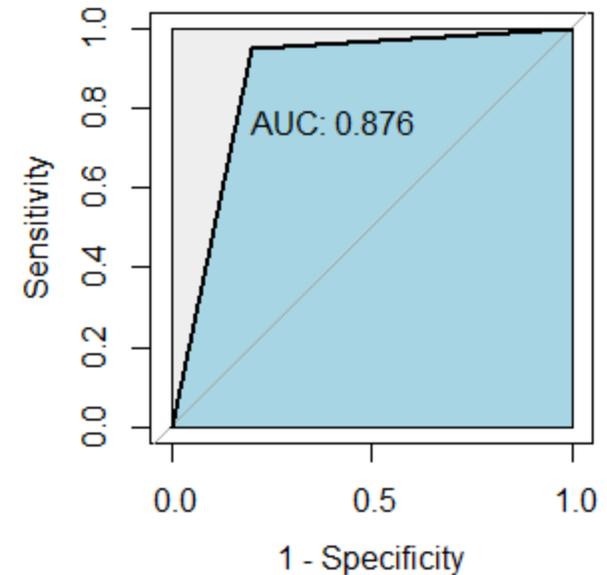


図6 ROC曲線

評価

Accuracy(正答率) = 0.902

Precision(適合率) = 0.904

Recall(再現率) = 0.802

F measure = 0.850

表3 二項ロジスティック回帰分析の分類結果

	Predicted: P	Predicted: N
Actual: P	1342	331
Actual: N	142	3034

5. まとめ

新車顧客

- 性別において女性に正の影響
- 複数の人に複数の接触方法をとることは正の影響（クラスター2）
- 40~70代は正の影響があり、年代を重ねるほど影響力が高い

中古車顧客

- 軽自動車において正の影響
- 同じ相手に対して複数の接触方法をとることは正の影響（クラスター3）
- 平均接触回数においては正の影響（H1は不支持）

新車顧客と中古車顧客

- 販売金額に関しては有意であるが、どちらに影響しているか判別しにくい

6. 今後の課題

1. 販売金額における乗用車の選定を行う

- 普段乗りの乗用車ではなく趣味性の高い乗用車が存在していると思われる。販売金額から趣味性の高い乗用車を除き普段使いとしての乗用車を抽出する必要がある

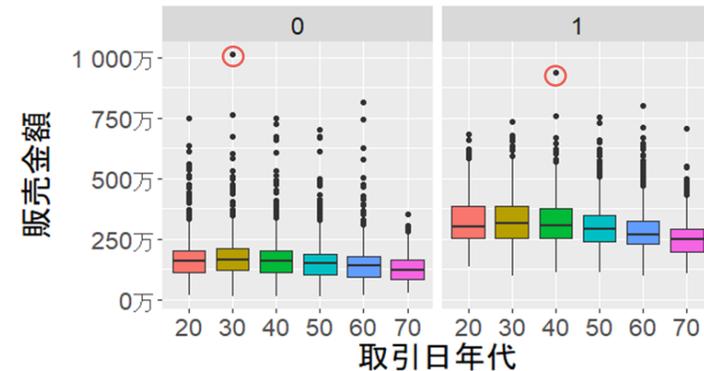


図7 各年代における新車と中古車の販売金額分布

2. 接触方法と接触人数の組合せについて考慮する

- 本研究では接触方法や接触人数が変化することで新車顧客と中古車顧客に影響を与えることが立証された。しかし、どのような接触方法や誰に接触を行うかの組合せについては本研究では考慮しなかった。そのため、今後の課題として柔軟なモデルの1つであるベイジアンネットワーク (BayoLinkS) を使用し 営業者の経験や勘を入れられるモデルを作成する必要がある

参考文献

Odekerken-Schröder, G., Ouwersloot, H., Lemmink, J., & Semeijn, J. (2003).

Consumers' trade-off between relationship, service package and price: An empirical study in the car industry. *European Journal of Marketing*.

Prieto, M., & Caemmerer, B. (2013). An exploration of factors influencing car purchasing decisions. *International Journal of Retail & Distribution Management*

Shende, V. (2014). Analysis of research in consumer behavior of automobile passenger car customer. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 4(2), 1-8.

大脇錠一, 松本義宏, 脇田弘久, 小見山隆行, 伊藤万知子, 山川雅哲, & 岡本純. (2015).

消費者の購買行動のための情報探索・発信に関する研究(Ⅲ)―乗用車の販売促進に関する考察―. *流通研究: 愛知学院大学流通科学研究所所報*, (21), 33-41.

広瀬明(2008). ガソリン価格による乗用車需要の分析, *埼玉学園大学紀要, 経営学部篇*, 8, 129- 136.

経済産業省/統計/工業統計調査/調査の結果/統計表一覧:

<https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/result-2.html> (最終閲覧: 2021/11/30)

総務省統計局/令和2年/労働力調査年報

<https://www.stat.go.jp/data/roudou/report/2020/index.html> (最終閲覧: 2021/11/30)

日本の自動車工業

https://www.jama.or.jp/industry/ebook/2020/book_j/book.pdf (最終閲覧: 2021/11/30)

参考文献

JAMA-データベース-日本自動車工業会

<http://jamaserv.jama.or.jp/newdb/index.html> （最終閲覧：2021/11/30）

一般財団法人 自動車検査登録情報協会

<https://www.airia.or.jp/publish/statistics/trend.html> （最終閲覧：2021/11/30）

2019年度 乗用車市場動向調査

https://www.jama.or.jp/lib/invest_analysis/pdf/2019PassengerCars.pdf （最終閲覧：2021/11/30）

Appendix1. 基礎集計 (顧客について)

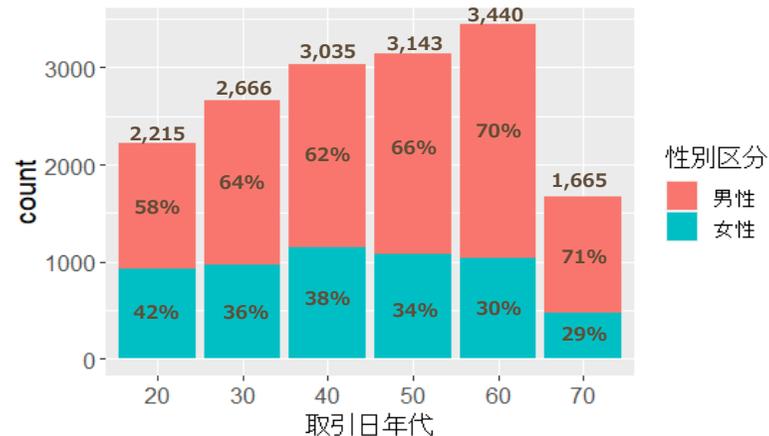


図8 各年代における性別の割合

性別と各年代の集計

- 全年代において男性の割合が高い
- 各年代の女性の割合は約3~4割
- 年代が上がるにつれ顧客が増加

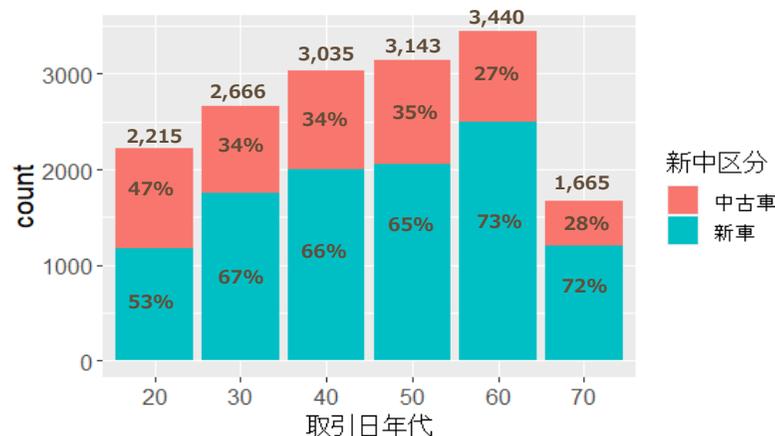


図9 各年代における新車と中古車の割合

新車・中古車と各年代の集計

- 全年代において新車の割合が高い
- 20代では、新車と中古車の割合が半々
- 60代が新車の割合が一番高い

Appendix2. 基礎集計 (顧客と販売金額について)

新車・中古車顧客の販売金額

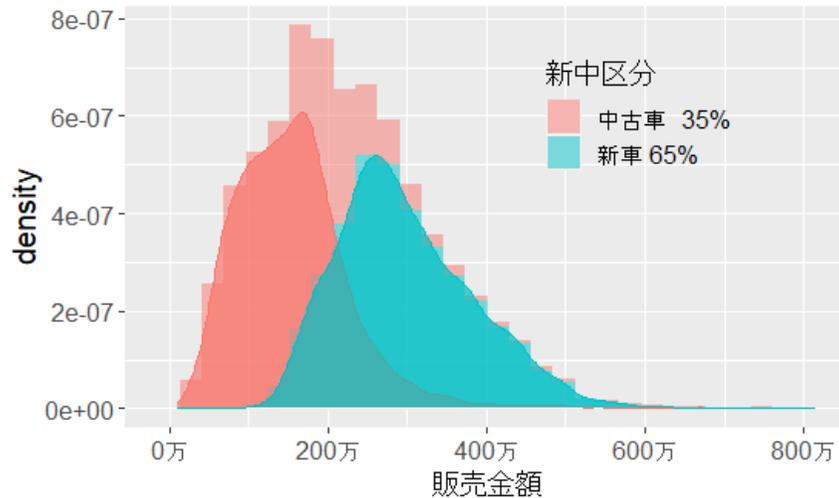


図10 新車と中古車の販売金額分布

中古車の平均は、158万円

新車の平均は、299万円

新車：中古車顧客の販売金額 (年代別)

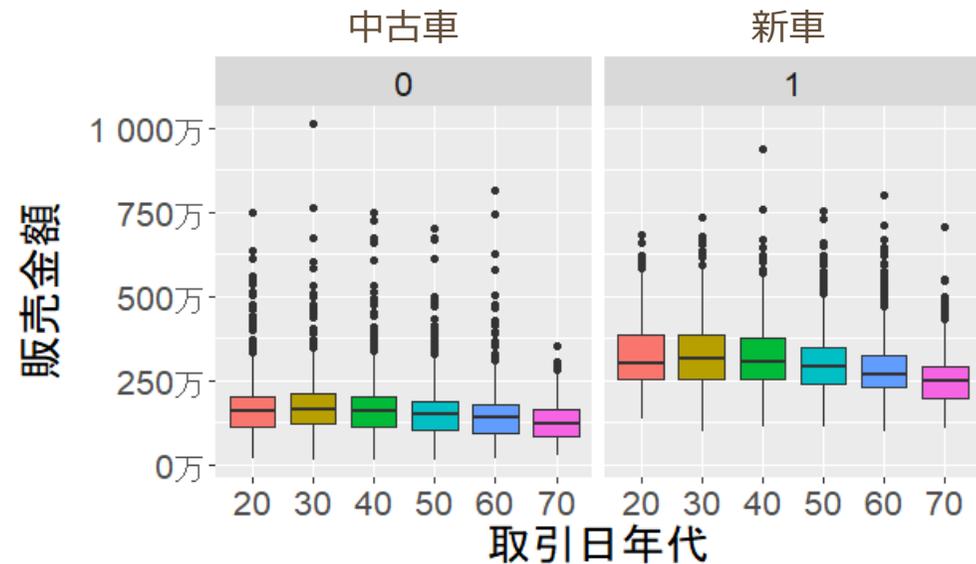


図7 各年代における新車と中古車の販売金額分布

販売金額にばらつきが見受けられる



中古車が新車の価格を超えることも...

Appendix3. 販売金額の統計量

表4 中古車顧客による販売金額の基本統計量

取引日年代	中央値	平均	標準偏差	最小値	最大値
20代(n=1,034)	1,572,628	1,661,070	836,845	148,071	7,505,985
30代(n=911)	1,633,240	1,742,299	869,696	134,230	10,120,288
40代(n=1,034)	1,573,265	1,646,881	816,271	129,381	7,463,333
50代(n=1,094)	1,492,426	1,535,651	746,691	107,130	6,994,521
60代(n=939)	1,374,198	1,435,834	753,384	161,066	8,135,441
70代(n=463)	1,231,051	1,282,012	542,787	272,980	3,530,920

表5 新車顧客による販売金額の基本統計量

取引日年代	中央値	平均	標準偏差	最小値	最大値
20代(n=1,181)	3,023,786	3,188,180	905,320	1,370,960	6,820,539
30代(n=1,755)	3,135,591	3,251,552	904,846	956,460	7,318,957
40代(n=2,001)	3,059,570	3,182,820	902,873	1,135,344	9,381,304
50代(n=2,049)	2,889,555	2,999,314	843,406	1,122,560	7,508,344
60代(n=2501)	2,672,401	2,800,489	798,090	992,870	7,988,024
70代(n=1202)	2,461,785	2,511,973	712,911	1,060,011	7,051,811

Appendix4. 各クラスターの統計量

表6 クラスタ-2の統計量

接触方法の種類	接触人数								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	0	0	0	46	18	4	1
2	0	0	0	0	340	106	26	1	2
3	0	0	0	543	313	120	34	12	1
4	0	0	233	261	208	96	37	12	4
5	0	13	45	91	97	54	23	13	3
6	0	2	8	17	18	18	8	5	1

表7 クラスタ-1の統計量

接触方法の種類	接触人数				
	1	2	3	4	5
1	0	0	1437	568	161
2	0	1158	1264	680	0
3	0	323	620	0	0
4	0	67	0	0	0
5	5	0	0	0	0

表7 クラスタ-3の統計量

接触方法の種類	接触人数	
	1	2
1	3711	2759
2	477	0
3	86	0
4	14	0