若年運転者の車両選好と運転特性の関連性調査

斉藤 虎太郎[†1,a)]　荒川 豊[†2,b)]　峯 恒憲[†2,c)]

概要：実際の事故に至るリスクを統計的に評価するため，より自然な条件下で大規模な運転行動データ収集が行われている．SHRP2 や euroFOT は，その代表的なデータセットであり，若年運転者の事故リスクの高さや，交通安全性と燃料消費に対する効果などが示されてきた．また，カーシェアのデータを活用し，若年運転者の運転特性分析に着目した研究も行われてきている．若年運転者や高齢運転者の危険運転の傾向については様々な指摘があり，高齢運転者を対象とした運転行動支援や安全運転教育などに関する研究も盛んに行われてきている．しかし，若年運転者の運転傾向の改善に関する手法，特に，ナッジを利用した行動改善の方法を実証的に検証してきた研究は，我々の知る限り，これまで行われてきていない．本研究では，九大シェアカーを利用し，車両の外観と若年運転者の運転特性の関連性について検証を行う．検証の結果，車両の外観と若年運転者の運転特性に有意な相関があることが確認され，車両の外観が運転者の運転行動改善に有効であることが示された．

Investigation of the Relationship between Vehicle Preference and Driving Characteristics of Young Drivers

1. はじめに

近年，カーシェアリングサービスが自動車の所有に代わる移動手段として注目されている．カーシェアリングサービスは，車を所有せずにアプリを通じて手軽に車を借りることができ，その利便性から，近年急速に広がりつつあり，若者の車離れに対する解決策としても注目されている．代表的なサービスとしては，タイムズカーシェアやトヨタシェアなどが挙げられ，一般的な駐車場への導入だけではなく，ビルの駐車場やマンション駐車場の空き区画への導入も進んでおり，そのステーション数は，22,000 箇所（2023 年 9 月調べ）を超えている．大学キャンパス内への導入も進んでおり，2009 年 2 月に導入された北陸先端科学技術大学院大学 (JAIST)[*1]を始めとして，群馬大 [1]，山口大 [2]，筑波大 [3]，横浜国立大[*2]など，実証実験を実施した事例も数多く存在する．九州大学伊都キャンパスの敷地内にも，九大生や九大職員が利用可能なトヨタシェアカーが 10 台設置されている．

斉藤ら [4] は，このシェアカーの車両を通して，2023 年 5 月から 2023 年 9 月までの 5 ヶ月に渡ってさまざまな運転データが収集され，それらに事業者から提供を受けたシェアカーの貸借履歴を合わせたデータを利用することで，九大シェアカーを利用する若いドライバの運転特性に関する分析を行っている．分析の結果，九大シェアカーを利用する 361 名の若いドライバの運転特性が，九州大学伊都キャンパス周辺での走行速度や車体の加速度などのデータから抽出された特徴量から，5 つのクラスタに分類されることを示した．また，分類で用いた特徴量を用いて，キャンパス周辺のデータから運転者の運転特性を予測するモデルが訓練され，利用者の 5 つ運転特性に対して危険，注意，安全の 3 段階の危険度を割り当てられること，予測に対して前後方向の加速度の分散の特徴量が重要であることなどが示された．

†1 現在，九州大学大学院システム情報科学府
Presently with Graduate School of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University
†2 現在，九州大学大学院システム情報科学研究院
Presently with Faculty of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University
a) saito.kotaro.921@s.kyushu-u.ac.jp
b) arakawa@ait.kyushu-u.ac.jp
c) mine@ait.kyushu-u.ac.jp
*1 https://www.jaist.ac.jp/studentlife/institution/carsharing.html
*2 横浜国立大学キャンパスにおけるカーシェアリング実証実験の実施, https://www.ynu.ac.jp/hus/koho/16847/detail.html, (2024-01-18)

© 2024 Information Processing Society of Japan

また，九大シェアカーのような環境を利用して，実際の事故に至るリスクを統計的に評価することを目的として，大規模なデータ収集を行った事例がいくつか存在する．これらの事例は全てより自然な条件下の運転行動データを収集することを目的としており，100-Car Naturalistic Driving Study[5], [6] や euroFOT[*3]，SHRP2[7] や UDRIVE[8] などがその代表的な例である．特に SHRP2 は，従来の NDS における最も大規模なデータセットであり，米国の 6 つの州 (フロリダ，ニューヨーク，インディアナ，ノースカロライナ，ペンシルバニア，ワシントン) において，3,400 人を超えるドライバーの 3 年間の OBD II センサデータが収集されたもので，自動車の運転に関する様々な研究に利用されている．

SHRP2 データセットを活用し，若年運転者の事故リスクについて分析を行なった研究として Seacrist らによる研究 [9], [10] がある．本関連研究では，SHRP2 データセットを利用し，10 代（16〜19 歳），若年成人（20〜24 歳），成人（35〜54 歳），および高齢者（70 歳以上）などの各年齢層における，事故リスクや事故寸前の運転行動に関する分析が行われ，若年運転者は他の年齢層と比較して一貫して事故リスクが高いことが示された．

Benmimoun らによる研究 [11] では，euroFOT からアクセルとブレーキの操作を補助するシステムである ACC と，前方衝突警告システムである FCW を搭載した 100 台の車両を対象とし，それらのシステムの実際の効果について分析を行なった．分析の結果，交通安全性と燃料消費に対してこれらのシステムが効果的であることが示された．

従来研究において，若年運転者の事故リスクの高さに関する分析や運転支援システムの効果に関する研究は行われているが，若年運転者の運転行動の改善に関する手法，特に，車両の外観を利用した行動改善の方法を実証的に検証してきた研究は，我々の知る限り，これまで行われてきていない．九大シェアカーの車両にはそれぞれ，行動経済学におけるナッジ・認知バイアスに基づいた安全運転促進の取り組みの一つとして，利用者が無意識に安全運転を心がけるような車両へのラッピングが施されている．そこで本研究では，車両の外観が運転者の運転特性に与える影響に注目し，３つの仮説を立て検証した．[4] の研究におけるデータ収集の対象期間後も継続的に収集され得られた，2023 年 5 月から 2023 年 11 月までの 7 ヶ月間のデータを用いる．検証の結果，スポーツタイプの外観は，安全な運転をする傾向にある運転者やスポーツタイプの外観を好まない運転者の平均走行速度を有意に上昇させることが確認された．

2. 関連研究

斉藤らによる研究 [4] では，この九大シェアカーの車両に対して OBD II センサとドラレコを車両に設置することで，様々な運転行動データを 2023 年 5 月から 2023 年 9 月までの 5 ヶ月に渡って収集され，それらに事業者から提供を受けたシェアカーの貸借履歴を合わせたデータを利用することで，九大シェアカーを利用する若いドライバの運転特性に関する分析が行われた．分析の結果，九大シェアカーを利用する 361 名の若いドライバの運転特性は，九州大学伊都キャンパス周辺での走行速度や車体の加速度などのデータから抽出された特徴量を用いて，5 つのクラスタに分類されることが示された．各クラスタのデータ数や特性を表 1 に示す．

表 1: 各クラスタのデータ数と特性

クラスタ	データ数	特性
0	72	x 軸加速度と y 軸加速度の標準偏差が特に高い．違反や危険挙動の回数は全体の平均よりやや少ない．
1	66	走行速度と加速度が全体の平均と比較してやや低め．違反や危険挙動の回数も全体の平均よりもやや少ない．安定した運転特性．
2	56	z 軸方向の加速度の標準偏差が高い．それ以外のデータはほとんどクラスタ 0 と変わらない．
3	76	全データが平均的である．
4	13	違反，危険挙動の回数が全体の平均と比較し非常に高い．荒い運転特性を持つ可能性が高い．

また，分類で用いた特徴量を用いて，キャンパス周辺のデータから運転者の運転特性を予測するモデルが訓練され，利用者の 5 つ運転特性に対して危険，注意，安全の 3 段階の危険度を割り当てられること，予測に対して前後方向の加速度の分散の特徴量が重要であることなどが示された．

また，九大シェアカーのような環境を利用して，実際の事故に至るリスクを統計的に評価することを目的として，大規模なデータ収集を行った事例がいくつか存在する．これらの事例は全てより自然な条件下の運転行動データを収集することを目的としており，100-Car Naturalistic Driving Study[5], [6] や euroFOT[*4]，SHRP2(Strategic Highway Research Program 2)[7] や UDRIVE[8] などがその代表的な例である．特に SHRP2 は，従来の NDS における最も大規模なデータセットであり，米国の 6 つの州 (フロリダ，ニューヨーク，インディアナ，ノースカロライナ，ペンシルバニア，ワシントン) において，3,400 人を超えるドライバーの 3 年間の OBD II センサデータが収集されたもので，自動車の運転に関する様々な研究に利用されている．

*3 euroFOT, https://www.eurofot-ip.eu/, (2024-01-18)

*4 euroFOT, https://www.eurofot-ip.eu/, (2024-01-18)

© 2024 Information Processing Society of Japan

運転特性は，年齢，性別，運転経験，性格などのドライバの特性に強く影響される．ドライバ特性と運転特性の関連性について分析した代表的な従来研究として，Seacrist らによる研究 [9] がある．本関連研究では，SHRP2 データセットに含まれる 1,653 件の事故寸前の運転行動データを利用し，事故寸前や実際の事故発生の確率について年齢別に比較する分析を行なった．分析の結果，事故寸前や重大事故の発生率は，年齢やドライバーの経験が上がるにつれて大幅に減少し，10 代の運転者 (16〜19 歳，n=550) は経験豊富な成人 (35〜54 歳，n=550) と比較して，重大な事故に巻き込まれる可能性が 2 倍以上高いことが示された．また本関連研究は，SHRP2 データセットを用いて運転者の年齢に着目した分析を実施した最初の研究である．

Seacrist らによる研究 [10] では，[9] に加えて，事故寸前の運転行動の特徴により焦点を当てた分析を行なった．具体的には，SHRP2 データセットに含まれる後部衝突，道路離脱，交差点，正面衝突，側面衝突，歩行者や自転車，動物の 7 つのタイプからなる 4,818 件の事故寸前の運転行動データを利用し，10 代（16〜19 歳），若年成人（20〜24 歳），成人（35〜54 歳），および高齢者（70 歳以上）の各年齢層においてどのような行動が観察されるかに焦点を当て分析を行なった．分析の結果，若年運転者は高齢運転者と比較して，後部衝突と道路離脱により事故寸前に至るケースが多く，高齢運転者は交差点で事故寸前となるケースが多いことが示された．

Andrews らによる研究 [12] は，若年運転者 (26〜40 歳) と高齢運転者 (60 歳以上) の参加者 (各グループ n=22) を対象とし，運転シミュレーターを利用し運転行動の分析を行なった．分析の結果，若年運転者は高齢運転者よりも車間距離が短く，交通事故に対する予測能力が劣ることが示された．

Carney らによる研究 [13] では，2007 年 8 月から 2013 年 7 月の間に収集された 1,691 件の 10 代の運転者が関与した中程度から十度の事故の映像データを利用し，衝突のタイプや衝突時の環境，衝突の要因などが分析された．分析の結果，10 代の運転者のうち 58%の運転者が，衝突直前に乗客との会話や携帯電話の使用などにより注意散漫な状態であることが示された．

Benmimoun らによる研究 [11] は，ヨーロッパで初となる大規模な Field Operational Test(FOT) である euroFOT によって収集されたデータを利用し，先進運転システム (ADAS) の効果について分析した論文である．euroFOT では，8 種類の ADAS を搭載した約 1,000 台の車両からデータが収集されたが，本関連研究ではそれらから，アクセルとブレーキの補助機能である (ACC) と前方衝突警告システムである（FCW) を搭載した 100 台の車両を対象とし，それらの効果について分析を行なった．分析の結果，これらの先進運転支援システムが運転者の交通安全性を向上させ，燃費にも効果的であることが示された．

従来研究において，若年運転者の事故リスクの高さに関する分析や運転支援システムの効果に関する研究は行われているが，若年運転者の運転行動の改善に関する手法，特に，車両の外観を利用した行動改善の方法を実証的に検証してきた研究は，我々の知る限り，これまで行われてきていない．

3. 利用するデータ

[4] の研究では，2023 年 5 月から 2023 年 9 月の 5 ヶ月間において，九大シェアカー利用者の運転行動が収集され，分析された．九大シェアカーでは 2023 年 9 月以降も継続的にデータ収集が実施されている．本研究では，2023 年 5 月から 2023 年 11 月までの 7 ヶ月間において収集されたデータを利用し分析を行う．データには，対象期間の 7 ヶ月間において九大シェアカーを利用した 541 名の若年運転者による，2,134 回分のシェアカー契約データが含まれる．

4. 九大シェアカーの性能や外観

九大シェアカーは 10 台の車両で運用されている．この 10 台のシェアカーは 2 台のヤリス，6 台のアクア，1 台のシエンタ，1 台のプリウスで構成されている．また，10 台の車両には，スポーツラッピング，九大ラッピング，無ラッピングの 3 種類の異なるラッピングが施されている．10 台のシェアカーの車種とラッピングタイプを表 2 に示す．また，スポーツラッピングと九大ラッピングの実際の外観を図 1 に示す．

表 2: 車両名とラッピングタイプの一覧

name	wrapping
アクア 1	sports
アクア 2	kyudai
アクア 3	kyudai
アクア 4	normal
アクア 5	sports
アクア 6	normal
ヤリス 1	normal
ヤリス 2	normal
シエンタ	normal
プリウス	normal

スポーツラッピングの車両は，スポーツカーのような外観をしており，運転者に速いスピードが出せそうな印象を与える．九大ラッピング車両は，車体の目立つ部分に大きく九州大学ステーションのロゴが貼り付けてあり，運転者に誰かに見られている印象を与える．シェアカー利用者は以下の図 2 のようなアプリ画面から契約車両を選択でき，選択の際に車両の外観を確認することができる．車両の外観が確認できる状態で，どの車両を選んだかを，本研究で

© 2024 Information Processing Society of Japan

(a) スポーツラッピング車両　　(b) 九大ラッピング車両

図 1: 各ラッピング車両の外観

利用する貸借履歴から確認することができる．

本実験では，シェアカー貸借履歴を利用し，契約時に選択可能であったその他の車両数を車両の選好の指標と定義した．具体的には，図 2 においてプリウスを選択した場合，プリウスの好み度は，選択可能なそのほかの車両が 0 台であるため 0 と算出される．

図 2: 車両選択時のアプリ画面

図 3 は，すべての契約時に選択可能であった空車数の分布を示している．空車数が 1 の時が最も多くなっているのは，九大シェアカーの稼働率が高いためである．

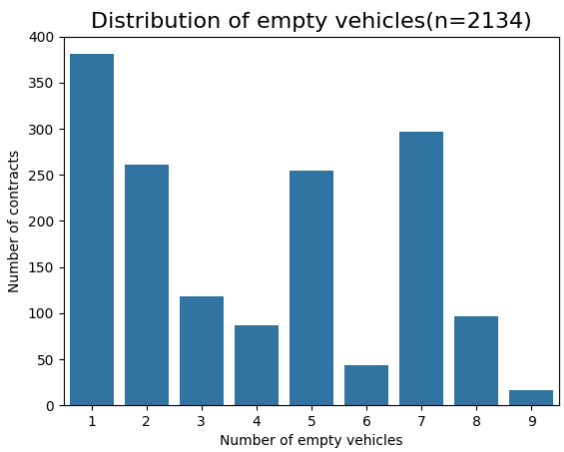

図 3: 空車数の分布

5. 仮設設計

車両タイプや車両の選好と運転特性との関連性に対していくつかの仮説を立て，その仮説を検証する分析を行った．仮説は以下のようになっている．

- (1) スポーツタイプの車両の運転時は危険な運転をする傾向にある
- (2) 危険な運転をする傾向にある利用者はスポーツタイプを好む
- (3) 危険な運転をする傾向にある利用者でも九大ラッピング車両に乗車した際は安全な運転をする傾向にある

これらの仮説は，従来研究 [4] において着目されてこなかった，車両の外観が運転特性に与える影響について検証するためのものである．これらの仮説について検証することで，より交通安全性の高いサービスの設計に活用することができる．

6. 統計手法

仮説（1）の検証は，対象者がスポーツタイプの車両を運転した場合とそれ以外の車両を運転した場合の平均走行速度を比較することで検証する．この場合，同じ被験者の異なる条件下の運転行動を比較するため，統計検定手法に対応のある t 検定を用いる．帰無仮説は以下のように設定される．

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \tag{1}$$

ここで，μ_1 はスポーツタイプの車両を運転した際の平均走行速度，μ_2 はそれ以外の車両を運転した際の平均走行速度となる．帰無仮説では，μ_1 と μ_2 の間に統計的な有意差がないと仮定する．対立仮説は，

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \tag{2}$$

となる．これは，スポーツタイプを運転した際の平均走行速度と，それ以外を運転した際の平均走行速度の間には優位な差があるという主張である．この仮説検定を行うことで，スポーツタイプの車両の運転と危険な運転との関連性について統計的な根拠を検証することができる．

仮説（2）の検証は，斉藤らの研究 [4] において危険な運転をする傾向にあるクラスタに属す利用者を対象とし，対象者がどの車両をより好んでいるかについて分析することで検証する．この場合も同じ被験者の異なる条件下の運転行動の比較となるため，統計検定手法は対応のある t 検定を用いる．

仮説（3）の検証は，仮説（2）と同様の対象者が，九大ラッピング車の乗車した際の平均走行速度を比較することで検証する．

以上のような仮説検定を行うことで，スポーツタイプの

© 2024 Information Processing Society of Japan

車両や九大ラッピングの車両の選択が，危険な運転との相関があるかどうかを統計的に検証することが可能である．

7. 検証結果

7.1 仮説 1

仮説 (1) の検証は，対象者を [4] の研究の手法により得られたクラスタや，車両の外観の好みに基づいて分類し，検証を行った．

7.1.1 すべての利用者を対象とした場合

すべてのシェアカー利用者 541 名を対象として，仮説（1）の検証を行った場合，スポーツタイプの車両の運転時の平均走行速度は 25.84km/h，それ以外の車両の運転時の平均走行速度は 24.59km/h であり，p 値は有意水準として定めた 0.05 未満であることから，帰無仮説 H_0 は棄却され，スポーツタイプの車両運転時の平均走行速度に 1.26km/h の有意な増大が認められた．

7.1.2 対象者を運転特性クラスタごとに分けた場合

斉藤らの研究 [4] によって，361 名のシェアカー利用者のうち 283 名は異なる運転特性を持つ 5 つのクラスタに分類できることが確認されている．本研究において対象となる 541 名のシェアカー利用者のうち，361 名が従来研究と同様の手法により 5 つのクラスタに分類された．そこで，先ほどの分析に加えて，利用者を運転特性クラスタごとに分割した時の，スポーツタイプの車両乗車時の平均走行速度に関する検証を行う．検証の結果を以下に示す．

クラスタ 0 に属する走行速度や危険挙動の回数が元々多い 17 名の運転者を対象とした場合，統計的な有意性は認められなかった．クラスタ 1 に属する走行速度や危険挙動の回数は平均的であるが車両の前後方向の加速度の分散が大きい 102 名の若年運転者を対象とした場合，スポーツタイプの車両運転時の平均走行速度は 26.14km/h，そのほかの車両運転時の平均走行速度は 25.05km/h，p 値は有意水準として定めた 0.05 未満であることから，帰無仮説 H_0 が棄却されず，スポーツタイプの車両運転時の平均走行速度に 1.09km/h の有意な増大が認められた．クラスタ 2 に属する走行速度や違反回数が平均より少なく，非常に安定した運転特性を示す 96 名の若年運転者を対象とした場合，スポーツタイプの車両運転時の平均走行速度は 29.01km/h，それ以外の車両運転時の平均走行速度は 23.95km/h，p 値は有意水準として定めた 0.05 未満であることから，帰無仮説 H_0 が棄却されず，スポーツタイプの車両運転時の平均走行速度に 5.06km/h の有意な増大が認められた．クラスタ 3 に属する平均的な運転を行う 89 名の若年運転者と，クラスタ 4 に属する走行速度は平均的であるが前後方向の加速度の分散が大きい 57 名の若年運転者を対象とした検証では，統計的な有意差は認められなかった．

検証の結果，シェアカーのスポーツタイプの外観は運転者の平均走行速度を有意に増大させ，クラスタ 2 のような非常に安定した運転特性を持つ運転者に対して最も大きな影響を与えることが確認された．

表 3: クラスタごとの走行速度の比較

クラスタ	スポーツタイプ車両の平均速度 (km/h)	その他車両の平均速度 (km/h)	有意差 (km/h)
0	28.56	27.24	-
1	26.14	25.05	+1.09
2	29.01	23.95	+5.06
3	25.64	25.25	–
4	24.01	24.30	–

7.1.3 対象者を車両の好みごとに分けた場合

対象者の車両の好みごとに分けた場合の分析を実施するためにまず，すべてのシェアカー利用者 541 名とすべての車両 10 台の組み合わせのうち，対象期間において 1 件以上の契約がされた組み合わせに対して利用者の車両の好み度を算出した．組み合わせの総数は 1,351 であった．好み度の分布を図 4 に示す．好み度は最小値が 0，最大値が 9 となっており，第 4 章で紹介した図 3 の契約時の空車数と一致する．

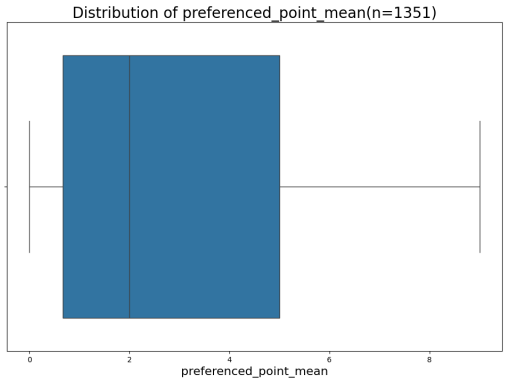

図 4: 好み度の分布

本検証では特に，スポーツタイプの車両の好み度に着目した分析を行うため，すべてのシェアカー利用者のスポーツタイプの車両の好み度を抽出する．実証実験期間の 2,134 件の契約のうち，スポーツタイプの車両の 2 台が契約されたのは 416 件で，これらの契約をした利用者は 316 名であった．各契約において算出された好み度は図 5 のような分布となっている．

そして，この 416 件のデータを 4 分位数 q1，q2，q3，q4 によって 4 つの群 Q1，Q2，Q3，Q4 に分割し，各郡に属する利用者のスポーツタイプの車両運転時とそのほかの車両運転時の平均走行速度を比較する．各群における検証結果をまとめたもとを表 4 に示す．

© 2024 Information Processing Society of Japan

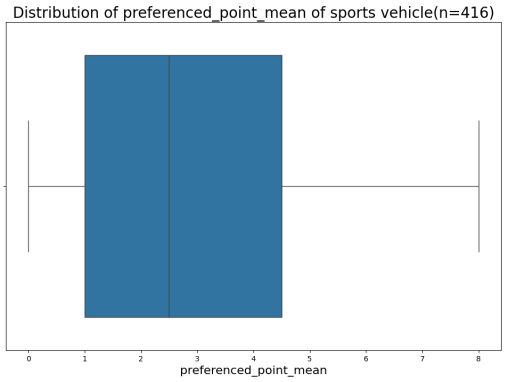

図 5: スポーツタイプの車両の好み度の分布

表 4: 各群のスポーツタイプ車両とその他の車両の平均走行速度と有意差

群	スポーツタイプ車両の平均速度 (km/h)	その他の車両の平均速度 (km/h)	有意差 (km/h)
Q1	26.06	24.69	+1.37
Q2	26.52	24.48	+2.03
Q3	25.31	24.65	+0.66
Q4	25.60	25.06	+0.54

Q1 のスポーツタイプの車両を好まない利用者を対象とした場合，スポーツタイプ車両運転時の平均走行速度は 26.06km/h，そのほかの車両運転時の平均走行速度は 24.69km/h，p 値は有意水準として定めた 0.05 未満であることから，帰無仮説 H_0 が棄却されず，スポーツタイプ運転時の平均走行速度に 1.37km/h の有意な増大が認められた．Q2 のスポーツタイプの車両をあまり好まない利用者を対象とした場合，スポーツタイプ車両運転時の平均走行速度は 26.52km/h，そのほかの車両運転時の平均走行速度は 24.48km/h，p 値は有意水準として定めた 0.05 未満であることから，スポーツタイプ車両運転時の平均走行速度に 2.03km/h の有意な増大が認められた．Q3 のスポーツタイプの車両を少し好む利用者を対象とした場合，スポーツタイプの車両運転時の平均走行速度は 25.31km/h，そのほかの車両運転時の平均走行速度は 24.65km/h，p 値は有意水準として定めた 0.05 未満であることから，スポーツタイプ車両運転時の平均走行速度に 0.66km/h の有意な増大が認められた．Q4 のスポーツタイプの車両を好む利用者を対象とした場合，スポーツタイプの車両運転時の平均走行速度は 25.60km/h，そのほかの車両運転時の平均走行速度は 25.06km/h，p 値は有意水準として定めた 0.05 未満であることから，スポーツタイプの車両運転時の平均走行速度に 0.54km/h の有意な増大が認められた．

以上の結果から，スポーツタイプの車両をより好まない利用者の方が，スポーツタイプ車両運転時の平均走行速度の増大が大きいことが確認された．

7.2 仮説 2

7.1.2 節と同様の 361 名の対象者のうち危険な運転を行なっていると分類された 17 名の利用者を対象とし，対象者を危険運転を行う傾向にある利用者とその他の利用者に分け，それぞれに対して，契約あたりの車両の好み度を算出することで，危険運転を行う傾向にある利用者の車両の好みに関する検証を行った．対象期間において，17 名の利用者によって契約車両，契約回数，好み度と契約あたりの平均好み度の一覧を表 5 に，17 名以外の 344 名によって契約された車両，契約回数，好み度と契約あたりの平均好み度の一覧を表 6 に示す．

車両の好みについて分析をするのに十分な量のデータが集まっている車両は，アクア 1 とアクア 3 である．そのほかの車両は，リスクの高い運転を行う運転者からの契約回数が 5 回未満であり，非常に少ないため分析対象からは除外する．スポーツタイプの車両であるアクア 1 の契約あたりの好み度は，リスクの高い運転をする傾向にある運転者の好み度 3.20，その他の運転者が 1.45 であり，リスクの高い運転をする傾向にある運転者の好み度が比較的大きい．九大ラッピング車両であるアクア 3 は，リスクの高い運転をする傾向にある運転者の好み度が 1.76，その他の運転者が 1.45 であり，大きな好み度の差はなかった．

以上の結果からスポーツタイプの車両が，リスクの高い運転をする傾向にある運転者から好まれる傾向にあることが確認された．

表 5: リスクの高いを行う傾向にある利用者の車両選択統計

name	wrapping	contracts	point	mean
アクア 1	sports	5	16	3.20
アクア 3	kyudai	13	23	1.73
アクア 4	normal	2	9	4.50
アクア 5	sports	4	5	1.25
ヤリス 1	normal	1	1	1.00
シエンタ	normal	1	0	0
プリウス	normal	1	0	0

7.3 仮説 3

斉藤らの研究 [4] において分類結果が得られた 361 名のうち，危険運転を行う傾向にある 17 名の利用者を対象とし，対象者が九大ラッピング車両を運転した場合とその他の車両を運転した場合の平均走行速度を比較することで検証を行なった．検証の結果，対象者の九大ラッピング車両運転時とそのほかの車両運転時の平均走行速度に統計的な

© 2024 Information Processing Society of Japan

表 6: リスクの高い運転を行う傾向にある利用者以外の車両選択統計

name	wrapping	contracts	point	mean
アクア 1	sports	291	873	1.45
アクア 2	kyudai	208	583	1.66
アクア 3	kyudai	225	644	1.76
アクア 4	normal	208	458	1.36
アクア 5	sports	242	708	1.70
アクア 6	normal	33	78	2.23
ヤリス 1	normal	54	195	2.71
ヤリス 2	normal	8	35	4.38
シエンタ	normal	85	164	1.55
プリウス	normal	117	350	2.10

有意差は認められなかった．各外観における走行速度の分布を図 6 に示す．

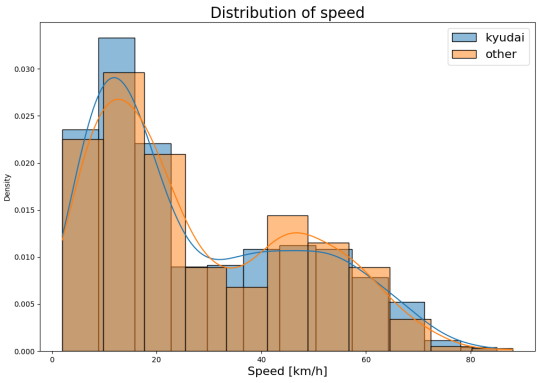

図 6: ラッピング毎の走行速度の分布

一方で，分析対象とした 17 名以外を運転特性クラスタ毎に分類し，同様の統計検証手法を適用した場合，すべてのクラスタにおいて九大ラッピング車両運転時の平均走行速度は減少傾向にあり，クラスタに所属する運転者の数が多いほど p 値は減少，つまり，統計的な信頼性が上昇する傾向にあることが確認された．特に，平均的な運転特性を示すクラスタ 3 を対象とした場合の p 値は 0.06 となっており，有意水準である 0.05 には満たないものの，九大ラッピング車両運転時の平均走行速度が減少するという主張の統計的な信頼性が比較的高いことが確認された．各クラスタにおける走行速度差と p 値を表 7 に示す．

本検証において，九大ラッピング車両が運転者の運転行動改善に効果的であることは示されなかったが，仮説設計やデータ収集などをさらに進めることで，九大ラッピング車両の有効性が示される可能性はある．

8. まとめと今後の展望

本研究では，九大シェアカーを利用する若年運転者に対して，車両の外観をによる介入がどのように利用者の運転

表 7: クラスタごとの走行速度の比較

クラスタ	九大ラッピング車両の平均速度 (km/h)	その他車両の平均速度 (km/h)	差 (km/h)	p 値
0	27.48	27.85	-0.37	0.88
1	25.46	25.52	-0.06	0.65
2	24.01	24.08	-0.07	0.70
3	25.55	25.58	-0.03	0.06
4	24.13	24.25	-0.12	0.61

行動を変化させるかについて調査することを目的とし，車両の外観や選好と運転特性に関する仮説検証を行なった．分析に用いられたデータは九大シェアカーから収集された運転データと，事業者から提供を受けたシェアカーの貸借データである．仮説検証によって得られた結果は以下のとおりである．

- スポーツタイプの外観の車両は，若年運転者の平均走行速度を 1.60km/h 増加させる．
- スポーツタイプの外観の車両は，元々安定した運転をする利用者の平均走行速度を 5.06km/h 増加させる．
- スポーツタイプの外観の車両を好む運転者より，好まない運転者に対しての平均走行速度の増加量が大きい．
- リスクの高い運転をする傾向にある運転者はスポーツタイプの車両を好む傾向にある．
- リスクの高い運転をする傾向にある運転者でも，九大ラッピングの車両運転時は平均走行速度に変化はない．

WHO によると，交通事故による死亡者は全世界で毎年 119 万人にのぼり，2,000 万人から 5,000 万人が交通事故により怪我や障害を負っている．また，事故に伴う治療費と生産性の低下により，ほとんどの国で国内総生産の 3% 程の損失となっていることが報告されている．同文献において，交通事故の要因の一つは運転者の運転特性にあり，車両の走行速度が 1 %増加するごとに，致命的な衝突事故の発生リスクは 4%増加すると述べられている[*5]．つまり，本研究の結果は，スポーツタイプの車両が，安全な運転をする傾向にある運転者やスポーツタイプの外観を好まない運転者の事故発生リスクを有意に増加させることを示している．事故リスクが高いとされる若年の利用者が多い九大シェアカーにおいては，スポーツタイプのような外観をした車両の設置を避けるような工夫を施すことで，九大シェアカーのようなモビリティサービス利用者の運転行動の改善に繋げることができると考えられる．

また，仮説 (3) の検証において，九大ラッピング車両が

[*5] WHO - Road traffic injuries, https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries, (2024-01-18)

© 2024 Information Processing Society of Japan

運転者の運転行動改善に効果的であることは示されなかったが，全体的には平均走行速度が減少する傾向にあることが確認された. 九大ラッピング車両に関しては，仮説設計やデータ収集などをさらに進めることで，九大ラッピング車両の有効性が示される可能性があると考えられるため，今後も分析を進めていく必要がある.

謝辞 本研究の遂行にあたり，多数のデータと資料の提供，サポートをいただいた東京海上日動火災保険株式会社，トヨタ自動車九州株式会社，株式会社トヨタレンタリース福岡，株式会社 SEED ホールディングスの皆様に深く感謝を申し上げます.

参考文献

[1] 永野清仁， 杉山学， 松井猛，草野邦明：大学におけるカーシェア実証実験と大学生のモビリティ意識分析 ―群馬大学の事例―，群馬大学社会情報学部研究論集，Vol. 30, pp. 37–56 (2023).

[2] 阿部新：地方・若者のカーシェア利用に向けた実態調査－山口大学の事例－，月刊自動車リサイクル， Vol. 96, pp. 32–43 (2019).

[3] 安東弘泰，大澤義明：大学を拠点とするモビリティサービス，オペレーションズ・リサーチ，Vol. 64(8), pp. 447–452 (2019).

[4] 斉藤虎太郎， 荒川豊， 峯恒憲：大学キャンパス内カーシェアリングサービス利用者の運転特性の調査，第 109 回モバイルコンピューティングと新社会システム（MBL）・第 95 回高度交通システムとスマートコミュニティ（ITS）合同研究発表会 (2023).

[5] Hs, D.: The 100 Car Naturalistic Driving Study, (online), available from ⟨https://api.semanticscholar.org/CorpusID:141295279⟩ (2002).

[6] Dingus, T. A., Klauer, S., Neale, V. L., Petersen, A., Lee, S. E., Sudweeks, J., Perez, M. A., Hankey, J., Ramsey, D., Gupta, S., Bucher, C., Doerzaph, Z. R., Jermeland, J. and Knipling, R.: The 100-Car Naturalistic Driving Study, Phase II – Results of the 100-Car Field Experiment, Technical Report DOT HS 810 593, National Highway Traffic Safety Administration, Washington, DC (2006).

[7] Campbell, K. L.: The SHRP 2 Naturalistic Driving Study: Addressing Driver Performance and Behavior in Traffic Safety, *TR News*, Vol. 282, pp. 30–35 (online), available from ⟨http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/trbnet/acl/282-30-35.pdf⟩ (2012).

[8] Eenink, R., Barnard, Y., Baumann, M., Augros, X. and Utesch, F.: UDRIVE: the European naturalistic driving study, *Proceedings of Transport Research Arena*, IFSTTAR (2014).

[9] Seacrist, T., Douglas, E. C., Huang, E., Megariotis, J., Prabahar, A., Kashem, A., Elzarka, A., Haber, L., MacKinney, T. and Loeb, H.: Analysis of near crashes among teen, young adult, and experienced adult drivers using the SHRP2 naturalistic driving study, *Traffic injury prevention*, Vol. 19, No. sup1, pp. S89–S96 (2018).

[10] Seacrist, T., Douglas, E. C., Hannan, C., Rogers, R., Belwadi, A. and Loeb, H.: Near crash characteristics among risky drivers using the SHRP2 naturalistic driving study, *Journal of safety research*, Vol. 73, pp. 263–269 (2020).

[11] Benmimoun, M., Pütz, A., Zlocki, A. and Eckstein, L.: eurofot: Field operational test and impact assessment of advanced driver assistance systems: Final results, *Proceedings of the FISITA 2012 World Automotive Congress: Volume 9: Automotive Safety Technology*, Springer, pp. 537–547 (2013).

[12] Andrews, E. and Westerman, S.: Age differences in simulated driving performance: Compensatory processes, *Accident Analysis Prevention*, Vol. 45, pp. 660–668 (online), DOI: https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.09.047 (2012).

[13] Carney, C., McGehee, D., Harland, K., Weiss, M. and Raby, M.: Using naturalistic driving data to assess the prevalence of environmental factors and driver behaviors in teen driver crashes (2015).

© 2024 Information Processing Society of Japan