

# カーシェアユーザの行動変容を促す音声介入手法の検討

平岡 滉司<sup>†1,a)</sup> 本松 大夢<sup>†1,b)</sup> 谷澤 健太<sup>†1,c)</sup> 酒井 鴻<sup>†1,d)</sup> 荒川 豊<sup>†2,e)</sup>

**概要:** 近年、カーシェアリングの普及により、車を所有しない若年層や運転に慣れていないユーザーも車の運転機会が増えてきた。そのため、ユーザーの安全運転を促進する手法の重要性が増している。現状の「危険運転検知」の音声介入や「ドライブレコーダー」はすでに広く受け入れられているが、その効果の減少が課題である。本研究では、これらを解決するため、社会規範のナッジとして、「このデータはドライブレコーダーに記録しています」という監視を意識させる文脈の音声介入を加えた新たな手法を提案する。このアプローチにより、自分の行動が他者に監視されているという心理的負担から、社会的に逸脱した運転行動を抑制するねらいがある。また、ユーザアンケート(被験者3名)により、車載デバイスによる音声介入の受容性についても調査した。今後の研究では、肯定的なフィードバックや、ゲームの要素を含むシステムを導入することで、ユーザの運転行動にどのような影響を与えるか調査する。また、カーシェアリングユーザーを対象に、実際の運転環境での実験を行い、提案手法の受容性と効果を分析し評価する。

**キーワード:** 危険運転, 音声介入, ナッジ理論

## Exploring Audio Intervention Methods to Encourage Behavioral Changes in Car-Sharing Users

### 1. はじめに

近年、カーシェアリングの需要は急増しており、カーシェアリングの動向整理<sup>\*1</sup>によれば、会員数と車両台数は着実に増加傾向にある。特に、BtoCカーシェアの利用率は20代から50代の男女において、特に20代の利用経験率が最も高く、男性では14.5%、女性では5.6%に達している。これは、経済的な問題や生活環境の変化や、都市部の駐車スペースの問題などが、利用率増加の後押ししていると考え

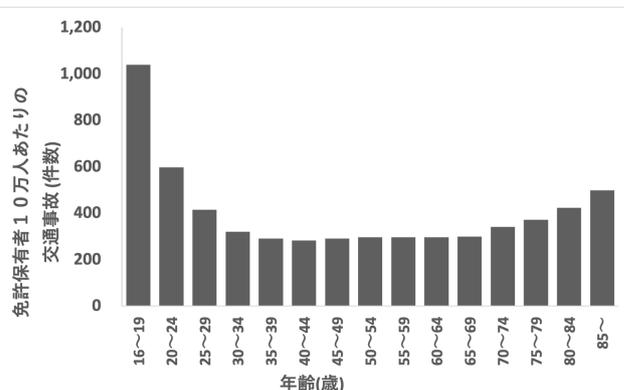


図1 原付以上運転者の年齢層別免許保有者10万人あたりの交通事故件数

られる。若年ドライバーにとって、カーシェアの利用は移動の自由度や行動範囲の拡大に寄与している一方で、図1の年齢層別交通事故件数<sup>\*2</sup>からも明らかなように、10代から20代のドライバーは相対的に高い事故率に直面している。安全運転を促す手法として、間接的な運転支援システム

<sup>†1</sup> 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

<sup>†2</sup> 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) hiraoka.koushi.031@s.kyushu-u.ac.jp

b) motomatsu.hiromu.035@s.kyushu-u.ac.jp

c) tanizawa.kenta.945@s.kyushu-u.ac.jp

d) sakai.ko.424@s.kyushu-u.ac.jp

e) arakawa@ait.kyushu-u.ac.jp

<sup>\*1</sup> 三菱UFJリサーチ&コンサルティング, 消費者庁 - カーシェアリングの動向整理 (2023年3月10日)  
[https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer\\\_policy/\\\_/caution/internet/assets/internet\\\_committee\\\_230330\\\_08.pdf](https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer\_policy/\_/caution/internet/assets/internet\_committee\_230330\_08.pdf)

<sup>\*2</sup> 警察庁 - 交通事故の発生状況について (令和4年度)  
[https://www.npa.go.jp/publications/statistics/\\\_/koutsuu/toukeihyo.html](https://www.npa.go.jp/publications/statistics/\_/koutsuu/toukeihyo.html)

の例に、安全運転に対するインセンティブを高めたり、娯楽性を取り入れることで安全運転の動機づけに影響を与える取り組み [1] が実施されている。さらに、高齢ドライバーへの運転行動変容に運転支援や渋滞緩和行動を促すドライバーエージェントの導入 [2] によって、運転行動の改善に有効性があったことが確認されている。また、運転者の安全意識の向上のために、ドライブレコーダーによる録画、録音、音声介入は一般的であるが、利用者がこれらのシステムに慣れてしまうと、徐々にその存在を意識しなくなるという問題を抱えている。

それらの問題を解決するための新たなアプローチとして、社会規範ナッジ [3] を活用した行動変容を目指す音声介入手法を提案する。ナッジとは経済的インセンティブや行動の制限をすることなく、自発的に目標行動を達成させる手法である。タクシーの駐停車マナーの改善を目的としてナッジを活用した実証実験<sup>\*3</sup>によれば、社会的規範ナッジを活用した看板を設置後、1日あたりの違法停車の合計時間が約90%減少したと報告されている。また、レストランでの環境促進行動を高めるための介入にナッジを取り入れた研究 [4] では、レストラン“TWO IN THREE PEOPLE FROM THIS AREA DRINK TAP WATER”というメッセージを表示することにより、ペットボトル入り飲料水の販売量が12%減少したことが明らかになっている。

本研究では、ナッジを活用した音声介入デバイスについて、初期実験である実証実験を実施し、その結果をユーザーアンケートを通して評価した。提案手法の効果性ととともに、将来に向けた改善策について論じる。

## 2. ナッジ理論を用いた音声介入

提案システムは、同等のシステムをスマートフォンのアプリケーションとして作成することも可能であるが、今回は、車載システムとして車両内に組み込むことを想定し、車内の12V電源で駆動する装置を自作した。2.1にハードウェア構成、2.2に動作フローについて説明する

### 2.1 提案システムのハードウェア構成

急ブレーキの判定に加速度取得、音声介入に用いるマイコンに、Arduino nano 33 BLEを用いた。Arduino nano 33 BLEに内蔵されているIMUセンサーLSM9DS1を使用して、サンプリングレート5Hzで加速度データを取得した。デバイスの設置位置が初期値に影響を及ぼす可能性があるため、デバイス起動後から5秒間で計測されたデータの平均値を算出した。これにより、各デバイスの静止時加速度を特定し、加速度データ取得時に求めた静止時加速度

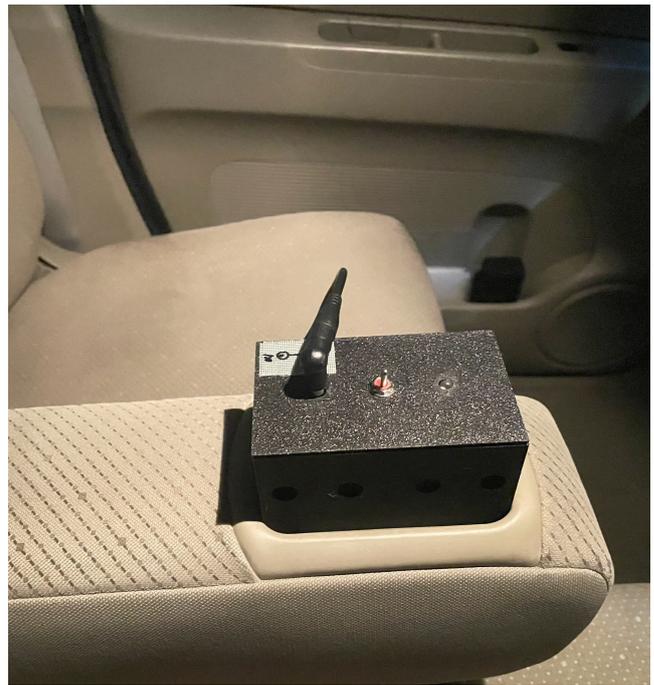


図2 車内に設置された車載デバイスの様子

を差し引くことで、位置補正した。

また、畠山らの研究 [5] では、都市間高速、山岳道、一般道、都市内高速の道路種別毎に収集した加速度データを基に、ヒヤリハット事象を検出に適した閾値を設定している。その閾値を参考に、急加速、急ブレーキの判定に用いる加速度データの閾値を $\pm 0.30G$ とした。閾値を超える行動が検出されたとき、デバイスはリアルタイムで設定された音声介入を行う。図2に示す通り、デバイスは平坦な表面に固定され、振動や動きから安定した状態が保たれるように配慮した。

### 2.2 提案システムの動作フロー

本研究では、社会規範ナッジの原理を応用し、人が他者に監視されていると認識したとき、模範的行動をとりやすくなるという心理的影響を利用した。デバイスが急ブレーキや急加速などの危険運転を検知したとき、「急ブレーキ/急加速を検知しました」という音声流れる。さらに、「このデータはドライブレコーダーに記録しています」というメッセージを追加することで、ユーザにドライブレコーダーの存在を意識させる。このアプローチにより、ユーザは自身の運転が常に監視されているとの認識を持ち、それが模範的な運転の動機づけになることを狙う。

### 2.3 音声介入に用いた音声について

音声介入に、入力文字読み上げソフトウェアの voice-peak(AHS Co. Ltd.)<sup>\*4</sup>を利用した。合成音声に、息づかいが感じられ、優しい声色を特徴とするものを選択した。こ

<sup>\*3</sup> 株式会社 NTT データ経営研究所 - タクシー駐停車マナー改善に向けた京都市との共同実証の実施結果について (2022年5月30日) <https://www.nttdata-strategy.com/newsrelease/220530/>

<sup>\*4</sup> <https://www.ah-soft.com/voice/6nare/>

表 1 音声介入についてのユーザアンケート結果

質問	5	4	3	2	1
[Q1] 音声介入があった際、運転行動に影響を与えましたか?	2	0	1	0	0
[Q2] 音声介入により、安全運転を心がけようと思いましたか?	2	0	1	0	0
[Q3] 音声介入が邪魔だと感じましたか?	0	0	1	0	2
[Q4] 音声介入に不快感を感じましたか?	0	0	0	2	1
[Q5] 音声介入のタイミングは適切でしたか?	0	3	0	0	0

れにより、より自然で人間らしい介入を実現し、ユーザの受け入れを促進することを目指した。今回は、男性被験者が多いことから、女性の声を選択している。

### 3. 音声介入に対するアンケート調査

本研究では、車を所有している 20 代男女 3 名を被験者とした。被験者にナッジ理論を用いた音声介入デバイスを使用して運転してもらい、そのデバイスの受容性と運転行動への影響に関するユーザアンケートを実施した。被験者には一般道を自由に走行してもらい、デバイスからの音声介入が自らの運転行動にどのような影響があったか以下の質問内容に対して、それぞれ 5 件法による調査を実施した。

- Q1 音声介入があった際、運転行動に影響を与えましたか?
- Q2 音声介入により、安全運転を心がけようと思いましたか?
- Q3 音声介入が邪魔だと感じましたか?
- Q4 音声介入に不快感を感じましたか?
- Q5 音声介入のタイミングは適切でしたか?

被験者はそれぞれの質問について、5 点満点で評価を行い (5 が「そう思う」、1 が「そう思わない」)、その結果を集計した。アンケート結果は表 1 に示す。

ユーザアンケートの結果、デバイスの受容性の側面では、音声介入のタイミングは適切であり、介入による不快感がない可能性が高い。また、サンプル数が少ないため結論を一般化することはできないが、音声介入がユーザの安全運転への意識を向上させる効果を示唆する結果を得られた。

### 4. 今後の展望

ユーザアンケートを通じて、社会規範のナッジを活用した音声介入により監視意識を喚起することで、ユーザの安全運転への意識が向上する可能性が示された。しかし、本研究は初期調査にあたるため、サンプルサイズと参加者の属性範囲に制限が存在する。したがって、今後の研究では、自動車を所有しておらず、運転経験が浅いと考えられるカーシェアユーザ対象に実験を行う。自動車で搭載されている OBD-II から得られた運転ログや、ユーザアンケートを通して、提案する音声介入の有効性と車載デバイ

スの受容性を定量的、定性的に分析し評価する。また、肯定的なフィードバックが含まれた音声介入やゲームの要素を含む介入方法など、複数のアプローチを用いてその受容性と運転行動も及ぼす影響を調査する。

謝辞 本研究の遂行にあたりご協力いただいた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] 平岡敏洋: ドライバに安全運転を促す運転支援システム、計測と制御, Vol. 51, No. 8, pp. 742-747 (2012).
- [2] 田中貴紘: ドライバエージェントを活用した運転行動変容, IATSS Review (国際交通安全学会誌), Vol. 48, No. 1, pp. 43-50 (2023).
- [3] Hallsworth, M., List, J. A., Metcalfe, R. D. and Vlaev, I.: The behavioralist as tax collector: Using natural field experiments to enhance tax compliance, *Journal of public economics*, Vol. 148, pp. 14-31 (2017).
- [4] Dorigoni, A. and Bonini, N.: Water bottles or tap water? A descriptive-social-norm based intervention to increase a pro-environmental behavior in a restaurant, *Journal of Environmental Psychology*, Vol. 86, p. 101971 (2023).
- [5] 畠中秀人ほか: プロブデータを活用した安全走行支援サービスに関する検討, 第 6 回 ITS シンポジウム (2007).