



泥酔運転シミュレータ

～酔った自分、思ったより、運転できない～

Drunk Driving Simulator ~ I Can't Drive as Well as I Thought I Could When I'm Drunk ~

飯島健也¹⁾, 加納久嗣²⁾, 庄子聖人²⁾, 川部凌太郎^{1,2)}, 児玉涼馬^{1,2)}, 河野博望²⁾

Kenya IJIMA, Hisashi KANO, Kiyoto SHOJI, Ryotaro KAWABE, Ryoma KODAMA, and Hiromu KAWANO

1) 東京理科大学 ロボットクリエイターズ (〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641, robot-cs@outlook.jp)

2) 東京理科大学 電気工学研究会 (〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641, eictusnoda@gmail.com)

概要：飲酒運転による事故は依然多く、特に若年層では他の年代に比べて事故率が高いことが指摘されている。この背景には、運転経験の浅さや判断力・抑制力の未熟さに加え、「少しくらいなら大丈夫だろう」という過信があると考えられる。本企画では、VR 映像とハンドル・ペダル操作の遅延、3 自由度の駆動式“ふらつき提示シート”を組み合わせ、酔った状態での運転の危険性を視覚と体感の両面から再現した。自信と現実のギャップを可視化し、内発的な抑止力を育む体験型教育装置を提案する。

キーワード：飲酒、運転、シミュレータ、パラレルリンク機構

1. はじめに

飲酒運転による事故は依然として全国で発生しており、令和 6 年には 2,346 件が報告されている。そのうち 140 件が死亡事故であり、前年比では約 25%の増加となっている。中でも注目すべきはその死亡事故率の高さであり、警察庁の統計によれば、飲酒運転による死亡事故率は飲酒なしの場合の約 7.4 倍にも上る[1]。また、年齢層別に見ると、若年層（18～29 歳）のリスクが特に高いことが明らかとなっている。運転経験の浅さや、判断力・抑制力の未熟さに加え、「少しくらいなら大丈夫」という過信が重なり、事故の危険性が高まっていると考えられる。図 1 は、免許保有者 10 万人あたりの飲酒死亡事故件数を年齢層別に示したものであり、30 歳未満の層が他の年代よりも顕著に高いことがわかる。

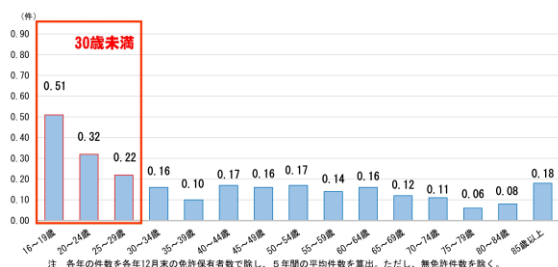


図 1：免許保有者 10 万人あたり飲酒死亡事故件数の年齢層別比較（令和 2～6 年平均）[2]

本企画では、こうした若年層に見られる“過信”に焦点を当て、飲酒運転の危険性を“自分ごと”として体感させる新たな教育的アプローチを提案する。また、VR 技術を活用することで、教習所や教育機関における実践的な教材としての活用も想定しており、事故の未然防止に資する有効な手段となることを目指している。

2. 目的

飲酒運転を「法律で禁止されているからやらない」のではなく、「怖いから絶対にやらない」と思えるような内発的抑止力を若者自身に芽生えさせることを目的とする。体験者が酔いにより運転をできていないと自覚できるような設計により、飲酒運転に対する意識を深く根付かせることを目指す。

3. 作品概要

本作品は、ハンドル・ペダル・VR ゴーグル・ふらつき提示シートを用いた運転体験装置である。体験者は仮想空間内での運転に挑戦するが、酔いの影響を模した各種妨害（反応の遅れ、視覚の歪みなど）により、実際に飲酒することなく酔い状態における運転の困難さと危険性を体感できる。図 2 に体験時の様子を示す。



図 2：体験概要図

3.1 体験の流れ

体験者は以下の 3 つの運転モードからいずれかを選択する。

- ・ 正常モード：飲酒状態の再現なし。通常のドライブシミュレータとして機能する。(飲酒状態との比較用)
- ・ 酩酊モード：飲酒状態を実証研究に基づいて再現。反応遅延・視覚歪みなど、現実に近い身体的変化を体験できる。本体験会ではこのモードを体験してもらう。
- ・ 泥酔モード：飲酒状態を誇張して再現したエンタメ向けモード。実証データが存在しない泥酔状態を想像で再現しており、教育よりも娯楽的な位置づけ。

モード選択後はいずれも共通の走行コースを運転するが、酩酊・泥酔モードでは飲酒による身体的・認知的変化を再現し、運転の難しさを体感できるよう設計されている。一方、正常モードでは、飲酒による影響がない状態での操作感を確認できる。

3.2 再現する飲酒状態の構成要素

酔いによって運転行動が破綻しやすくなる代表的な 5 つの身体的・認知的変化に焦点を当て、それぞれをシミュレータ上で疑似的に再現する。表 1 に再現する身体的・認知的変化と再現手法の対応を示す。尚、これらの要素は過去の飲酒運転に関する実証研究から導かれた典型的な身体的・認知的変化を参考に抽出しており[5]、速度感覚の異常については、飲酒時に平均走行速度が上昇したとする実証研究[6]に基づき、本人の速度認識が鈍くなる可能性があるとして解釈し再現を試みた。

3.3 走行コースと事故再現シーンの構成

走行コースを図 3 に示す。走行ルートは都市郊外を想定した現実的な道路構成にして設計した。図 3 に示した各シーンは、表 1 でまとめた飲酒による身体的・認知的変化のうち、特定の要素が運転に強く影響を及ぼすと考えられる状況が起こりうる一であり、表 2 にシーン内容と想定される錯覚や運転ミスを示す。ただし、個々のシーンと特定の身体的変化との関係を明確に一对一で対応づけることを意図しているわけではなく、あくまで影響の出やすい組み合わせとして構成しているものであり、実際の運転は複雑なマルチタスクで構成され、多様な要因が重なって事故が発生することを踏まえ、複合的なリスク認知と判断負荷の



図 3：走行コースと事故再現ギミック (Cities: Skylines で作成)

表 1：再現する身体的・認知的変化と再現手法の対応

身体的・認知的変化	本作品での再現手法
反応速度の低下	ハンドル・アクセル・ブレーキ入力に対して、酔いの状態に応じた 遅延を挿入
操舵のふらつき (操作精度の低下)	ハンドル操作にノイズや過剰反応を加え、意図した通りに曲がれないよう制御
知覚能力の低下	映像にぼかし・揺れ・視野狭窄効果を加えることで標識などの視認性を低下
速度感覚の異常	モーター音や振動など速度感覚の手がかりを弱め、体感速度の認識 を曖昧にする
距離感覚の狂い	一部のオブジェクトサイズを意図的に調整し、距離や大きさの錯覚を引き起こす

表 2：再現シーンと想定される錯覚・失敗

No.	シーン内容(案)	Estimated
1	S 字カーブ走行	操舵ノイズにより車線維持が困難になり、進路が不安定になる
2	下り坂での赤信号	ブレーキ反応の遅れと速度感覚の狂いにより停止が間に合わない
3	自転車飛び出し	視界のぼやけと視野狭窄により歩行者や自転車、標識を見落とす
4	住宅街の走行	モーター音・振動の減衰により体感速度を見誤り、制限速度を大幅に超過
5	対向車とすれ違い	自車と対向車との距離感を誤認し、接触リスクが高まる

体験を重視している。尚、図 3 の走行コースは Cities: Skylines で作成した草案であり、実際に使うコースとは異なる。

4. システム構成

システムの構成図を図 4 に示す。体験者はふらつきシートに座り、ハンドル及びアクセル・ブレーキペダルを操作し、PC に信号を送る。信号を受け取った PC はゲームの進

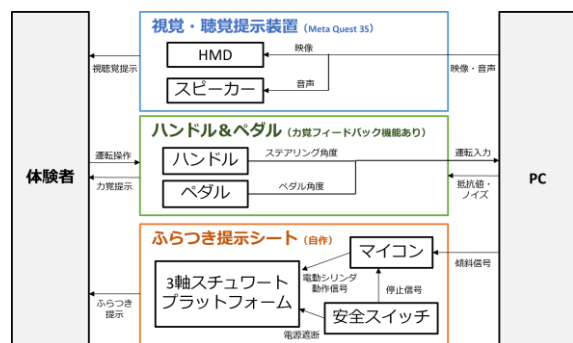


図 4: システム構成図

行状況と入力指示に従って HMD にゲーム映像と音声を、ふらつき提示シートにふらつきの指示を送る。

4.1. ふらつき提示シート

ふらつき提示シートの機構を図 5 に示す。ふらつき提示シートは、酔った際の「ふらつき」や平衡感覚の乱れを物理的に再現することを目的とした駆動式のシートであり、3 自由度の平行リンク機構を採用している。この機構は、前後・左右方向の傾斜に加えて、上下動を含む 3 自由度の回転および並進運動を実現するものである。一般的に使用される 6 自由度のスチュワートプラットフォームに比べ、構造の単純化・省スペース・制御負荷の軽減を図った構成となっている。制御は Arduino とモータドライバを用い、各アクチュエータに対して方向・速度・駆動時間を個別に指定。PWM 信号により速度制御を行う。エンコーダは使用せず、位置制御の代わりにタイマー制御を採用。制御プログラムは PC 上で実行され、Unity により体験中の状態に応じた指令が生成、シリアル通信を介して Arduino に送信することで、リアルタイムな座面制御を実現する。

5. 本企画の体験価値と教育的意義

本作品は、疑似失敗体験による飲酒運転の危険性を知識としてではなく感覚として理解させる点に最大の意義がある。これは、従来の一方向的な啓発では得られにくい変容であり、感情と身体を伴うことによって初めて成立する学びの形である。また、本作品は VR 技術を用いたコンパクトなシステム構成により、教育機関や自動車教習所などの現場にも導入しやすく、若年層への飲酒運転防止教育の実践的ツールとしても高い汎用性を備えている。学習者の記憶に残りやすいインパクトある教材として、事故の未然防止に寄与することが期待される。

6. 新規性・他作品との違い

本企画は実際の飲酒を伴わずに“酔った状態での運転”を疑似体験できる点で、既存の飲酒運転防止教材とは一線を画している。既存のものは、座学のみや、視覚のみの VR 映像を用いた受動的な体験、さらには実際に飲酒した上でシミュレータを操作する実験的アプローチが存在する。し



図 5: ふらつき提示シートの機構(3 自由度の平行リンク構造)

かし、座学や映像体験は情報が一方的に伝えられるにとどまり、学習効果の持続性に乏しい。一方、飲酒を伴う手法は高コスト・高リスクであり、広く展開することが難しい。

しかしながら、本システムでは、視覚効果だけでなく、実際のハンドル操作やブレーキ入力を通じて運転行動が妨げられる感覚や、運転による身体への反動を能動的に体験できる。このように、本企画には“高い自己主体性”と、“中程度の実施コスト”という他の教材では提供しにくい体験を提供できる点で新規性を持つと考える。

7. むすび

本項では、飲酒運転を VR 上で体験するための運転シミュレータを提案し、ふらつき提示シートによるリアリティの追及という新規性を示した。本作品を通して飲酒運転に関する意識が少しでも改善され、事故発生件数の減少につながることを願う。

参考文献

- [1] 科学警察研究所交通安全研究室. 低濃度のアルコールが運転操作等に与える影響に関する調査研究. <https://www.npa.go.jp/koutsuu/kikaku/insyuunten/kakeiken-kenkyu.pdf>, n.d. 警察庁ウェブ サイト, 最終アクセス: 2025 年 5 月 1 日.
- [2] 飲酒死亡事故の免許保有者 10 万人当たり年齢層別比較 <https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/insyu/img/06-menkyohoyuusyua.pdf> 最終アクセス: 2025 年 5 月 11 日.
- [3] 株式会社サンダーボルトインタラクティブ. 飲酒運転防止 vr 体験コンテンツ. <https://thunderbolt-i.jp/>, 2017. 最終アクセス: 2025 年 5 月 11 日.
- [4] 福岡県警察. 福岡県警察飲酒運転撲滅サイト. <https://www.police.pref.fukuoka.jp/ddzero/vr/>, 2018. 最終アクセス: 2025 年 5 月 11 日.
- [5] Jan J. de Gier and colleagues. The effects of alcohol intoxication on cognitive functions critical for driving: A systematic review. *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 172, p. 106716, 2021.
- [6] Ankit Yadav and Nagendra Velaga. Alcohol-impaired driving in rural and urban road environments: Effect on speeding behaviour and crash probabilities. *Accident*

Analysis & Prevention, Vol. 140, p. 105512, 06 2020.

- [7] 日本自動車連盟 (JAF) . 危険予測トレーニング (全シーン一覧) . <https://jaf.or.jp/common/safety->

[drive/online-training/risk-prediction/all-list](#), 2025. 最終
アクセス : 2025 年 5 月 11 日