

自己決定に基づく内発的動機づけが運転に及ぼす影響

中川由貴¹ 松田さゆり¹ 船崎友稀奈² 松山直人² 中村聡史¹
小松孝徳¹ 鳥居武史³ 澄川瑠一³ 高尾英行³

概要：自動車運転に苦手意識をもつ初心者ドライバやペーパードライバが多くいる。初心者ドライバやペーパードライバは他のドライバと比べると運転の経験が不足しており、苦手意識を克服するためには運転の回数を重ねることが重要である。そこで我々は練習運転の効果を高めドライバの技能向上を支援するために、内発的動機づけに着目した。運転前に提示する選択肢の中から運転時に気をつけることをドライバ自身が選択するシステムを提案した。提案手法による効果を検証するために、運転時に気をつけることを3つの選択肢の中からドライバ自身が選択する場合と、実験者から指示する場合について比較検証を行った。実験の結果、不必要なハンドルの切り直しや戻しをしないという技能において、内発的動機づけの方が外発的動機づけよりも良い結果となっていたが、スピードを一定にする、左右の幅に気をつけるという技能では両者に差がなかった。

キーワード：運転、選択、内発的動機づけ、自己決定感、苦手意識、運転技能向上

1. はじめに

自動車運転において、初心者ドライバやペーパードライバは多くいる。令和2年の新規運転免許交付件数は1,186,873件であり[1]、毎年100万人を超える人が新規に運転免許を取得していることから運転免許を取得して間もない初心者ドライバは数多くいることがわかる。

我々は運転に対する苦手意識について調査するため、Yahoo!クラウドソーシング[2]にて、運転免許を保有する男女2000名を対象に自動車運転に関するアンケート調査を実施した。詳細については3章で説明するが、運転頻度が「数ヶ月に1回以下」または「ほぼ運転しない」と回答した人の割合は回答者全体の20%を占めていた(図1)。また、初心者ドライバやペーパードライバはその他のドライバに比べて、運転が苦手だと感じている人が多く、狭い道やカーブ、合流や車線変更などの運転場面に苦手意識をもっていた。

こうした運転への苦手意識を放置してしまうと、運転を避けることにつながり、運転への苦手意識が増幅されてしまう恐れがある。そのため、苦手意識を適切な形で軽減し

つつ、運転練習を繰り返すことで、運転技量を向上させる必要がある。ここで運転練習においてうまくいかず効果が出ないと、運転を避けるようになるとも考えられるため、運転練習の効果がより大きくなるようなシステムが必要である。

我々はこうした問題の中でもカーブ運転に着目し、ハンドルの操舵角に応じてドレミの音を鳴らすことで、感覚的にカーブ運転を習得可能とするドレミハンドル[3]を提案してきた。また、システムをドライビングシミュレータ上に実装して実験を行い、特に初心者において修正舵を減らすことができることを明らかにしてきた。しかし、ドレミハンドルはカーブの運転技能向上にはつながるものの、他の運転技能を支援することはできないため、広く運転技能を向上可能な仕組みが必要となる。

ここで、何らかのことに取り組む上での動機づけには、内発的動機づけと外発的動機づけがあることが知られている。内発的動機づけとは金銭などの外的報酬が全く存在せず、行動自体が目的となっている動機づけのことで、外発的動機づけとは金銭や賞罰、強制といった外部からの刺激により行動している場合の動機づけのことである。この両動機づけのうち、内発的動機づけの方が、豊かな経験やより良い問題解決を導くことに加えて、その効果が持続しやすいことが知られている[4]。そのため、初心者ドライバやペーパードライバに対して運転の特定の運転技能向上に内発的動機づけを誘発できれば、運転技能が向上し、その運転技能に対する苦手意識も軽減されるのではないかと考えた。

ここで、確井[5]は内発的動機づけに及ぼす自己決定感と自己有能感の効果について調査しており、自己決定感と自己有能感がある場合において内発的動機づけは高まり、さらに自己決定感がある場合においてのみ自己有能感が内発

Q. あなたの運転頻度を回答してください

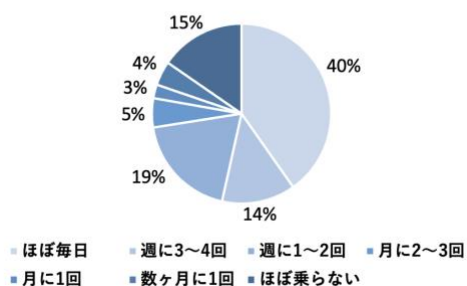


図1 運転頻度のアンケート結果

1 明治大学
2 明治大学大学院
3 株式会社SUBARU

的動機づけを高めることを明らかにしている。つまり、自己決定感の方が自己有能感よりも優位に内発的動機づけに効果を及ぼすことが明らかとなっている。また、人は自ら選択することにより内発的動機づけが高まることもわかっている[6]。

そこで本研究では、ドライバに対して運転への内発的動機づけを誘発し、それによる運転技能向上を目的として、運転前の選択により運転に対する内発的な動機づけを高める手法を提案する。具体的にはドライバに運転技能に関する3つの選択肢を提示し、その中から「気をつけること」をドライバに選択させるというものである。ここで自身の選択を促すのは、自己決定感が内発的動機づけを誘発すると考えたためである。ドライバ自身が取り組むことを選択することにより運転への自己決定感を高め、それによる内発的動機づけを誘発する。また「内発的に動機づけられているドライバは、外発的に動機づけられているドライバに比べ、その運転に注力し、運転技能も向上する」という仮説を立て、仮説をもとにシステムを実装し、実験により検証する。

2. 関連研究

2.1 内発的動機づけに関する研究

内発的動機づけに関する研究は様々なものがある。Ryanら[7]は、内発的動機づけの方が外発的動機づけよりも高いパフォーマンスを実現することを明らかにしている。

また神山ら[6]は、タスク遂行の意思を事前にボタンで選択させることで、そのタスクへの内発的動機づけを促進する手法を提案した。この手法により、30分以内のタスク達成率が向上することが明らかにしている。これらの研究と同様に、本研究では選択による自己決定感から運転に対する内発的動機づけを誘発する。

2.2 運転支援に関する研究

運転支援に関する研究も様々行われている。平岡ら[8]は運転支援システムにおける、ドライバの習熟に与える影響を調査した。システムが運転操作に直接介入する直接型運転支援システムと、運転に関する操作には介入せずにドライバ自身に操作を促す間接型運転支援システムをドライビングシミュレータ上に実装し、省燃費運転の習熟に与える影響を検証した。実験の結果、間接型運転支援システムを利用した実験参加者は省燃費運転や惰性走行、アクセル操作を習熟したことが示されている。平岡らは、直接型運転支援システムはドライバが能動的工夫を必要としないため、不利益という視点から望ましくないと考察している。本研究も、実験参加者に対して直接型の支援は行わず、ドライバに運転への動機づけを促すことで技能向上を図るものである。

2.3 運転と動機づけに関する研究

ドライバに対し内発的動機づけを誘発する研究も行われている。目片ら[9]は、運転中のドライバに内発的動機づけを誘発することによって運転中の覚醒維持の効果を検証している。有能感、自律性、関係性の欲求を満たす情報提示を演出し、実験参加者に内発的動機づけを誘発した。その結果、主観評価や脳波の α 波含有率、呼吸間隔において、覚醒水準の高まりが示唆されている。

また、野崎ら[10]は動機づけを高めることによる運転支援システムを開発した。ここでは自己決定理論に基づき、ゲーミフィケーションを活用した安全運転を促すシステムを実装し、動機づけを高める可能性を示している。このような動機づけによる運転支援の研究は複数行われているが、初心者ドライバやペーパーライバに特化したものは少ない。また、これらの研究は運転中の情報を提示することで動機づけを高めているが、ドライバの注意が散漫となり運転の妨げになってしまう可能性がある。本研究は運転前の選択によって内発的動機づけを促すものである。

3. クラウドソーシングでのアンケート調査

3.1 運転の苦手意識に関するアンケート概要

自動車運転における苦手意識を調査するために、Yahoo!クラウドソーシングにてアンケート調査をした。アンケート対象者は運転免許を保有する男女2000名とした。質問は全22問である。なお、我々がこれまで実施してきたYahoo!クラウドソーシング上でのアンケート調査から、不適切回答者として判定した1221名を、事前にアンケート回答対象者から除外した。

今回のアンケートはYahoo!クラウドソーシング上では2000名に依頼したものの、回答が2766件集まった。これは、単純に重複回答している人がいることも考えられるが、アンケートの都合でYahoo!クラウドソーシング上でのアンケートページからGoogle Form上のアンケートページに移動して回答してもらい、回答後に提示される実験IDをYahoo!クラウドソーシング上でのアンケートに戻って入力してもらう方式をとっていたため、IDをYahoo!クラウドソーシング上で回答しそびれた回答者が複数いたことが原因であると考えられる。そこで、不真面目回答や重複した回答の計157件を除外した2609件を用いて分析した。

3.2 アンケートの結果

「あなたの運転頻度を回答してください」という質問に対して、「ほぼ毎日・週に3~4回・週に1~2回・月に2~3回・月に1回・数ヶ月に1回・ほぼ乗らない」の7つの選択肢から一つ選択してもらった。その結果、「数ヶ月に1回」または「ほぼ乗らない」と回答した人の割合は全体の

約 20%を占めていた (図 1)。このことから、運転免許を所持していても運転をしないペーパードライバが多くいることが明らかとなった。

自動車運転に対する苦手意識を調査するために「あなたは運転が得意ですか？ 苦手ですか？」という質問に対して 5 段階のリッカート尺度で回答を求めた。その回答を、免許保有歴が 5 年以下の人 (初心者ドライバ)・運転頻度が数ヶ月に 1 回以下の人 (ペーパードライバ)・その他のドライバの 3 つに分けて分析した。その結果を図 2 に示す。運転が「苦手」または「とても苦手」と回答している人の割合は、初心者ドライバが約 49%、ペーパードライバが約 67%、その他のドライバが約 13%であった。このことから、初心者ドライバやペーパードライバは、その他のドライバに比べて運転が苦手だと感じている人が多いことがわかる。

「運転で苦手な項目 (道の特性について)」を複数選択式で回答を求めた質問では、「狭い道」が苦手だと回答した人が全体の約 44%であった。また、初心者ドライバとペーパードライバの苦手な項目について分析したところ、初心者ドライバの約 56%、ペーパードライバの約 63%が「狭い道」が苦手だと回答している。このことから、車両感覚が求められる狭い道での走行を苦手だと感じているドライバが多いことが明らかとなった。また、「カーブ」が苦手だと回答した初心者ドライバの割合は約 25%、ペーパードライバの割合は約 26%と、カーブを苦手としているドライバも一定数いることがわかる。他にも、初心者ドライバは他のドライバと比べて高速道路での走行、合流、車線変更などの慣れが必要な技能について苦手だと回答した人の割合が高かった。

自動車運転への苦手意識とは別に、運転への好悪を調査するために、「あなたは運転が好きですか？ 嫌いですか？」という質問に対して 5 段階のリッカート尺度で回答を求めた。その結果、運転が「とても嫌い」または「嫌い」と回答した人が約 19%、運転が「とても好き」または「好き」と回答した人が約 51%であった。運転が嫌いと回答した人よりも運転が苦手と回答した人の方が多いため、運転が好きであるが苦手意識をもっているという人が一定数いることがわかる。

運転への苦手意識につながり得る事故の経験の有無を二択で回答を求めたところ、回答者全体の約 48%の人が事故の経験があると答えた。このような事故の経験がトラウマとなり、ドライバの自動車運転への苦手意識や不安感を引き起こしている可能性がある。

4. 実験

4.1 実験概要

本研究では内発的動機づけによる運転技能向上を目的とし、「内発的に動機づけられているドライバは、外発的に

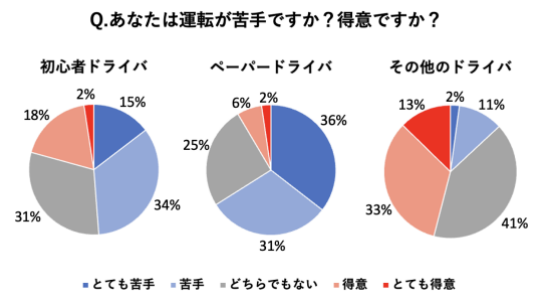


図 2 運転への苦手意識

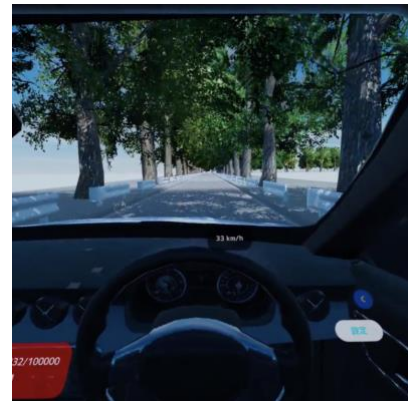


図 3 HMD に表示される映像の例

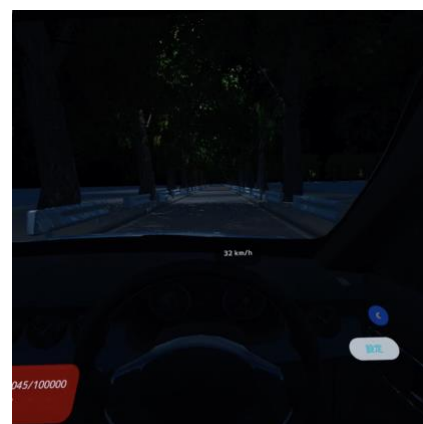


図 4 ナイトモードで表示される映像の例

動機づけられているドライバに比べ、その運転に注力し、運転技能も向上する」という仮説を立てた。

本研究では、提案手法の有効性を検証するために、実験協力者を、運転時に気をつけることをドライバ自身で選択する条件 (内発的動機づけ条件) と実験者から指示される条件 (外発的動機づけ条件) に分け、比較実験を行う。

なお、実験では内発的動機づけが、外発的動機づけに比べその効果が持続しやすいという点も確認するため、計測する昼のコース (図 3) だけでなく、妨害のために運転難易度が高い夜のコース (図 4) も提示することで、実験協力者の注意を散らす。



図5 内発的動機づけモードの画面

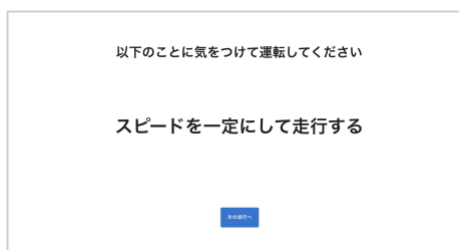


図6 外発的動機づけモードの画面



図7 ドライビングシミュレータ

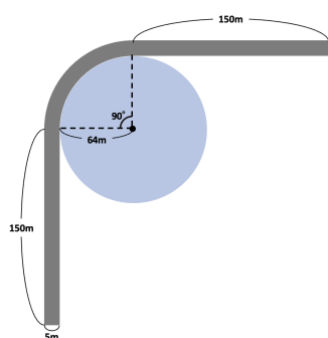


図8 コースイメージ図

4.2 実験システムの実装

実験のため、船崎ら[11]が研究開発した Unity 用の実験用ドライビングシミュレータを改良した。ここでは、直線・カーブの長さやカーブ半径に加えて、昼の道を走行するデイトタイムモード（図3）と夜の道を走行するナイトモード（図4）を任意に設定可能とした。なお、試行ごとに道幅の条件を実験者が管理できるようにした。

またドライビングシミュレータに加え、運転前に使用する動機づけシステムを Vue.js で実装した。内発的動機づけモードでは、画面上に選択肢のボタンが表示される（図5）。どれか1つを選択すると、その選択肢が大きく画面上に表示される。また、一度選択した選択肢は選択できないようになる。一方で、外発的動機づけモードでは、3つの選択肢のうちひとつがランダムで画面上に表示される（図6）。

実験の様子は図7の通りである。なおステアリングホイールに Podium Lenkrad Classic 2、ステアリングコントローラに Club Sport Wheel Base V2.5、ペダルに Club Sport Pedals V3 Inverted、シートに Next Level Racing、HMD に Oculus Quest 2、動機づけシステムに iPad を使用した。

4.3 実験で利用する運転技能

運転に対する内発的動機づけを誘発するために、内発的動機づけ条件の実験協力者には基本的な運転技能に関する選択肢を提示し、自身がその後の運転で気をつける技能を1つ選んでもらう。また、外発的動機づけ条件の実験協力者には、その実験において注意する基本的な運転技能に関する指示を行う。

ここで、実験参加者に提示する技能の選択肢として、「左右の幅に気をつける」、「スピードを一定にする」、「不必要なハンドルの切り足しや戻しをしない」を選定した。これは自動車運転において、速度をできるだけ一定にして走行することや車両感覚を把握することは安全運転をする上で重要な項目だからである。実際に3章で述べたアンケート調査では、車両感覚が求められる「狭い道」での走行が苦手だと回答した初心者ドライバーやペーパードライバーの割合は半数を超えており、左右の幅に気をつけて運転することは必要なタスクであるといえる。また、ハンドルの切り足しや戻しの多い操舵は、車の乗り心地の低下や不安定化につながってしまう。特に運転に慣れていない初心者ドライバーやペーパードライバーにとっては、カーブ走行時の操舵角度が感覚的に身に付いておらず修正舵回数が多くなりやすい。以上の理由から、これら3つの選択肢を選定した。

なお、この運転技能をチェックするため、実験には直線150m、カーブ100m、直線150mの順に並んだ全長400mのコースを設定した（図8）。カーブは半径64m、角度90度であり、道幅は5mである。船崎ら[11]の実験で、一方通行の道路では初心者ドライバー・熟練ドライバーともに、カーブ走行時の左右差は見られなかったことから、本実験では右カーブに限定した。

4.4 実験手順

実験手順を以下に示す。

- (1) ドライビングシミュレータに慣れるため、昼夜のそれぞれのコースを2回以上、納得がいくまで練習運転してもらおう。なお、車速は40km/h～60km/h程度で走行するように指示した。
- (2) 内発的動機づけ条件では、実験協力者に動機づけシス

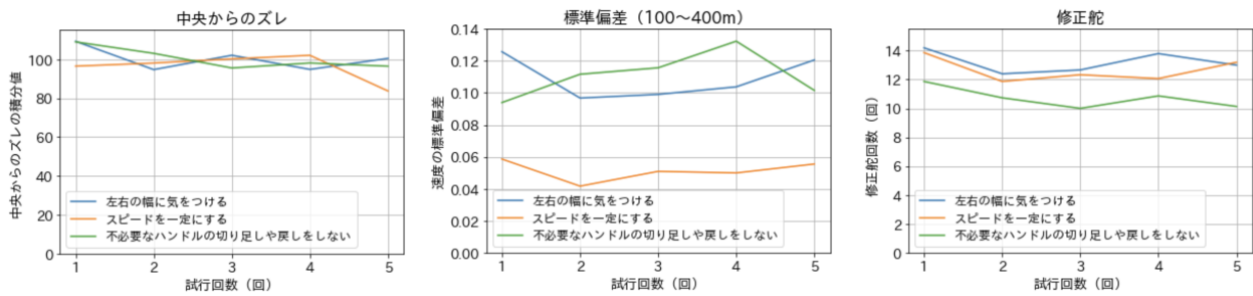


図9 内発的動機づけの比較

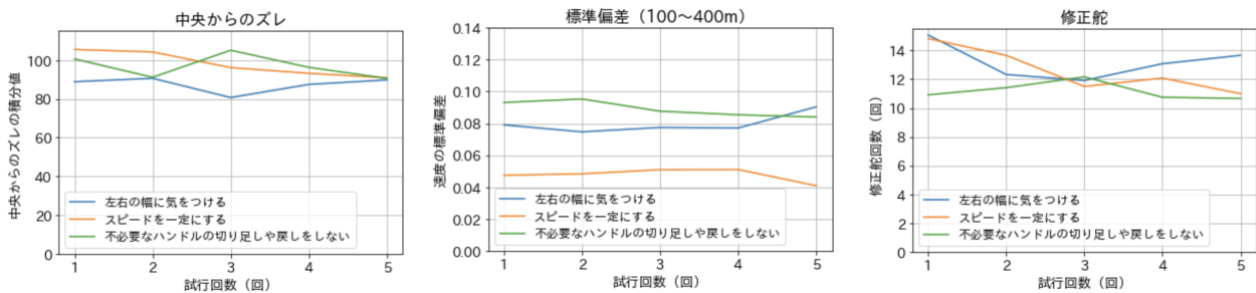


図10 外発的動機づけの比較

テムを提示し、運転時に気をつけることを選択してもらおう（一度選択したものは、次回から選択できなくなる）。一方、外発的動機づけ条件では、動機づけシステム上に表示された運転時に気をつけることの指示を読み、確認してもらおう。

- (3) ドライビングシミュレータで10回コース（昼コース5回、夜コース5回をシャッフルしたもの）を運転してもらおう。なお、ガードレールに衝突した場合はエラーとなり、そのコースをセットの最後に再度運転してもらおう。
- (4) 5分間の休憩をとってもらおう。
- (5) (2)~(4)を3回繰り返す。
- (6) 実験後アンケート（通常運転の各セット動機づけシステムで選択または指示された技能についてどのくらい意識したかを5段階のリッカート尺度で回答してもらおうもの）に回答してもらおう。

各コースの走行はカウントダウンから始まり、コースの端まで運転すると1コースが終了となる。また、道の左右に設置されているガードレールに接触して事故を起こすとエラーとなり、そこで運転は終了となるが、そのエラーになった試行はそのセットの最後にもう一度提示し、再度計測を行うものとした。

なお、実験協力者は運転免許を保有している18~25歳の大学生・大学院生27名（男性25名、女性2名）であった。

5. 実験結果

5.1 選択・指示による運転の影響の分析方法

動機づけにおいて、今回は「左右の幅に気をつける」、「スピードを一定にする」、「不必要なハンドルの切り足しや戻しをしない」の3つの選択肢を用意した。このそれぞれが選択されたときにどのように運転が変化したかを分析する必要がある。

ここでまず「左右の幅に気をつける」については、道路の中央からのズレがどの程度あったかで計測することが可能である。具体的には、コースのスタート地点を道路の中央とし、随時中央からのズレを積分計算して求めた。

次に「スピードを一定にする」については、様々な方法が考えられるが、今回は速度の標準偏差を利用して求める。ここで走行開始直後の100mは一定速度に達するまで加速し続けているため、速度の標準偏差を出す区間は100m通過後からコース終了地点である400mまでとした。

最後に「不必要なハンドルの切り足しや戻しをしない」については、修正舵の回数を求めることで計算することが可能である。修正舵のカウントについては、松田ら[3]の研究と同様に、走行中のハンドル角度の時間微分値がプラスからマイナス、マイナスからプラスに変化した回数をカウントすることとした。

なお、分析に使用したのは1セット10試行のうち、昼のコースを走行した5試行分である。

5.2 選択・指示技能とその効果

動機づけにより、その技能に対する変化が生じたかを確かめるため、コース走行中の中央からのズレの積分値、速度の標準偏差、修正舵回数の3つの項目について、それぞれ

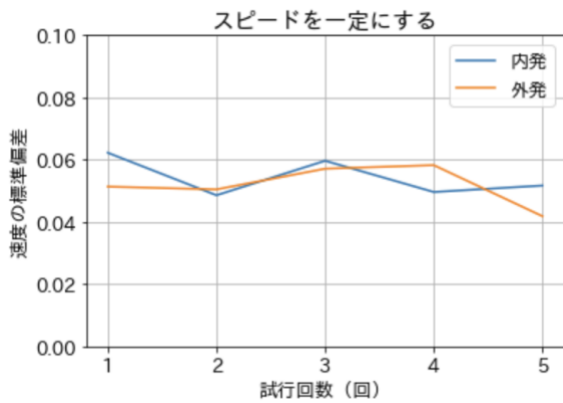


図 11 「スピードを一定にする」における速さの標準偏差の内発的動機づけと外発的動機づけの違い

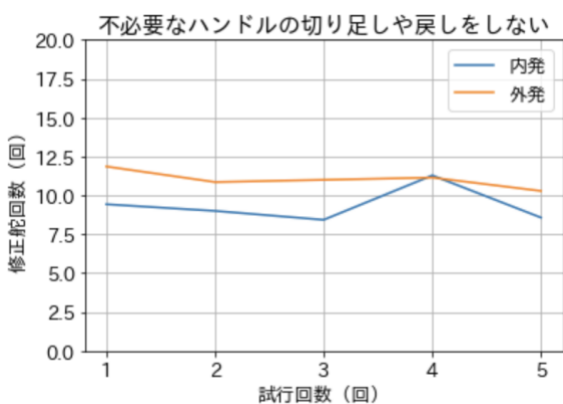


図 12 「不必要なハンドルの切り足しや戻しをしない」における修正舵の回数に関する内発的動機づけと外発的動機づけの違い

れの運転技能を選択・指示されたときの 1~5 の試行ごとに分析をした結果を図 9 および図 10 に示す。

この結果より、速さの標準偏差と修正舵回数の変化から、「スピードを一定にする」と「不必要なハンドルの切り足しや戻しをしない」の運転技能を選択または指示された場合、他の運転技能が選択・指示された場合に比べ変化が生じていることがわかる。一方、中央からのズレについては、両群ともに他の手法を選択または指示された場合と差がなかった。また、実験後のアンケートから「車体が左にズレていると感じた」というフィードバックもあった。そのため、「左右の幅に気をつける」という技能は選択肢として適切でなかった可能性があるため、今後の比較では「スピードを一定にする」と「不必要なハンドルの切り足しや戻しをしない」の 2 つの技能についてのみ議論する。

なお、実験協力者の本シミュレータを用いた実験参加の経験と、普段の運転頻度を調査した結果、外発的動機づけ群は日常的に運転している実験協力者が多く、内発的動機づけ群は本シミュレータ未経験者が多かった。そのため、実験協力者の中から、シミュレータでの実験経験がある人

と運転頻度が月に 2~3 回以下の人を抽出して結果を分析することとした。その結果、分析対象者は内発的動機づけ群、外発的動機づけ群ともに 7 名となった。

5.3 内発的動機づけと外発的動機づけの差

「スピードを一定にする」を選択・指示した場合の運転速度の標準偏差を内発的動機づけ、外発的動機づけについて比較したものを図 11 に示す。この図の横軸は試行回数であり、縦軸は標準偏差の平均を示している。この結果より、「スピードを一定にする」については、内発的動機づけと外発的動機づけとの間に差がないことがわかる。

次に、「不必要なハンドルの切り足しや戻しをしない」を選択・指示した場合の修正舵の回数を内発的動機づけ、外発的動機づけについて比較したものを図 12 に示す。図の横軸は試行回数であり、縦軸は修正舵回数を示している。この結果より、内発的動機づけ群の方が外発的動機づけ群より修正舵回数が少なくなっていることがわかる。

5.4 主観評価

実験後アンケートで、各セットにおいて選択または指示された技能を「どのくらい意識できましたか?」という質問に 1 (全く意識しなかった) ~5 (とても意識した) の 5 段階で評価してもらった (図 13)。

主観評価では、スピード一定に気をつけたセット、ハンドルの切り足しや戻しに気をつけたセットともに外発的動機づけ群の方が意識が高い結果となった。

6. 考察

6.1 内発的動機づけの効果

図 11 より、「スピードを一定にする」においては、内発的動機づけと外発的動機づけの間に差はなかった。一方で図 12 より、ハンドルの切り足しや戻しに気をつけたセットにおいて、内発的動機づけ群の方が、外発的動機づけ群よりも修正舵回数が少ないことがわかる。また、図 9 より内発的動機づけ群は、左右の幅やスピード一定に気をつけたセットと比較して、ハンドルの切り足しや戻しに気をつけたセットは修正舵回数が少ない。つまり、修正舵については自身で選択するという行為による動機づけの方が、他

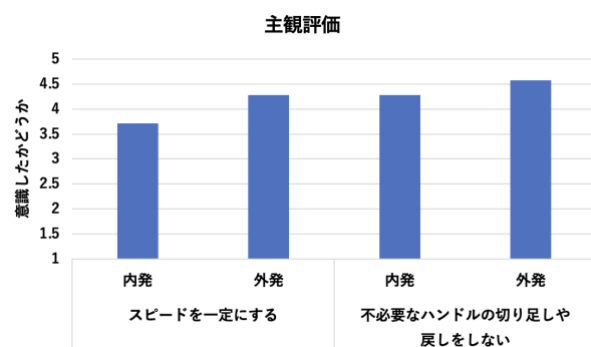


図 13 主観評価

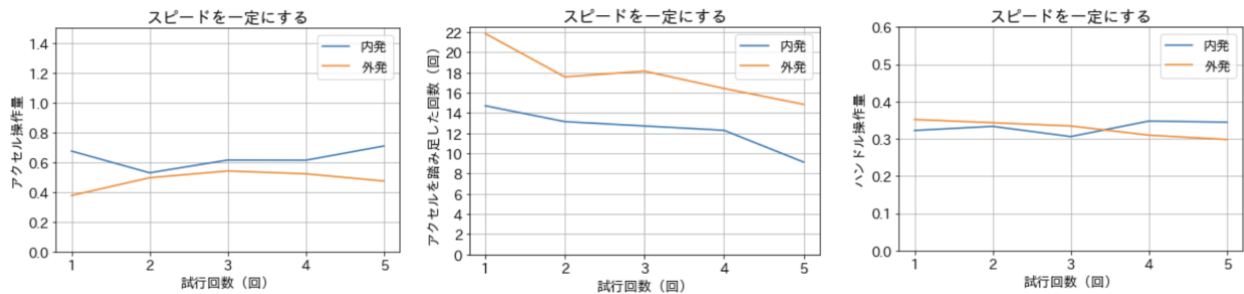


図 14 「スピードを一定にする」における (左) アクセルの操作量と (中) アクセルを踏み足した回数と (右) ハンドルの操作量

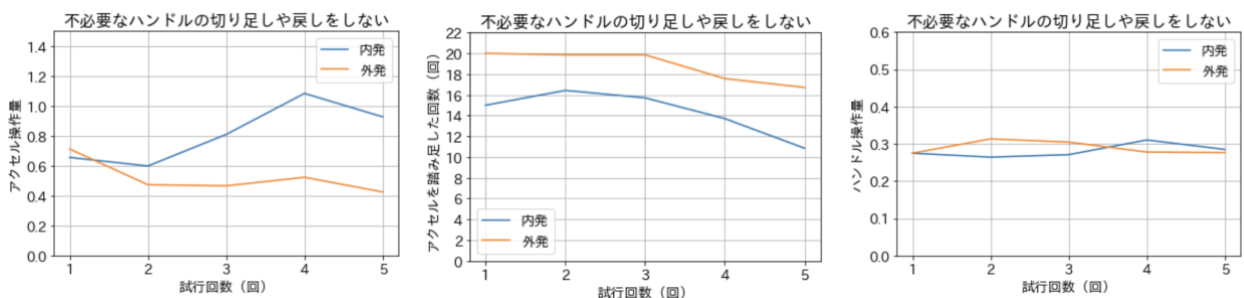


図 15 「不必要なハンドルの切り足しや戻しをしない」における (左) アクセルの操作量と (中) アクセルを踏み足した回数と (右) ハンドルの操作量

者から指示された場合よりも技能向上の効果が高い可能性がある。

ここで、実験協力者にとって「不必要なハンドルの切り足しや戻しをしない」はハンドルの物理的な操作量であり直接的なものであるが、「スピードを一定にする」についてはアクセルの踏み込みでコントロールするものであり、間接的な操作であるといえる。

そこで、それぞれの条件についてアクセル操作量とアクセルを踏み足した回数、ハンドル操作量について分析したものを図 14, 15 に示す。この図において、図の横軸は試行回数、縦軸はアクセルの操作量、アクセルを踏み足した回数およびハンドルの操作量となっている。なお、アクセルとハンドルの操作量は、それぞれの変位量の絶対値の和であり、アクセルを踏んだ回数はアクセル操作量の時間微分値が 0 から正の値となった回数である。

この結果より、「スピードを一定にする」および「不必要なハンドルの切り足しや戻しをしない」について、内発的動機づけ群は、外発的動機づけ群に比べてアクセル操作量が多く、アクセルを踏み足した回数が少ないことがわかる。つまり、内発的動機づけ群はアクセルを踏んだ量は多いものの、アクセルを調整する回数は少なく、外発的動機づけ群は細かくアクセルの踏み方を調整していたといえる。一方、ハンドル操作量については両群に違いがない。つまり、内発的動機づけ群の実験協力者はその目的を達成するために少ない回数で大きな量のアクセル操作をすることで、ス

ピードを一定にさせたり、修正舵の回数を減らしたりしようとしたものと考えられる。本実験で実装したドライビングシミュレータはエンジブレキの効が悪く、アクセルから足を離してもあまり車速が低下しなかった。そのため、アクセル操作をあまりしない方が車速を一定に保てる仕様となっていた。そこで今後はエンジブレキの効きを良くし、再実験を行う予定である。

6.2 タスクの適切性

本実験では「左右の幅に気をつける」、「スピードを一定にする」、「不必要なハンドルの切り足しや戻しをしない」の 3 つの選択肢を使用した。6.1 節でも述べたとおり、「不必要なハンドルの切り足しや戻しをしない」については、操舵の調整が中心であり、直接的なハンドル操作に意識すれば良いため、感覚的にわかりやすいものであったといえる。一方で、「スピードを一定にする」という技能はハンドル操作やアクセル操作の複合的な操作が求められるため、動機づけによる効果がうまく表れなかった可能性がある。実験結果より、修正舵についてのみ内発的動機づけの効果があつたことから、操作が直接的でわかりやすいタスクにおいては内発的動機づけが作用しやすいと考えられる。このように技能の難易度や習熟度によって、その技能向上に効果的な動機づけスタイルが変わる可能性があるため、今後さらに検討を行っていく必要がある。

また左右の幅に気をつける条件について、図 9 および図 10 より、他の選択・指示条件に比べ中央からのズレの差が

なかった。実験終了後のアンケートで、「車体が左にズレているように感じた」、「ハンドルの感覚が実車と異なる」と回答している人が複数人おり、道路の中央がわかりにくいことやカーブ区間においてどのように中央を維持するかといった問題が結果に影響していた可能性がある。また、左右の幅に気をつけるという課題が、道路の中央を維持するという行動に結びつかなかった協力者がいたことも考えられる。そのため、今後はより適切なタスクを選定していく必要がある。

なお、実験後に行った主観評価では、「スピードを一定にする」、「不必要なハンドルの切り足しや戻しをしない」という技能について、外発的動機づけ群の方が技能について意識できていたと回答している。一方で、修正舵回数は内発的動機づけ群の方が外発的動機づけ群に比べて少なかった。このことから、外発的動機づけは意識したつもりになり、特定の技能向上には効果が低くなってしまいう可能性が示唆された。

6.3 実験の課題

本研究では、ドライビングシミュレータを実装して実験を行った。そのため、ハンドルの操作の遅延やエンジブレキの効き方の違いなど、実車とは異なる部分が存在した。今後はドライビングシミュレータの改良を行い、より現実に近い環境での実現を目指す。

また、本実験はドライバ自身が気をつけることを選択することによる自己決定感から内発的動機づけを誘発するという手法で行った。実験協力者に提示した選択肢は3つのみであり、その中からの選択で内発的動機づけが誘発できていたのか定かではない。また内発的動機づけと外発的動機づけは完全に二項対立するものではなく、外発的動機づけが内発的動機づけに変容する場合もある[12]。そのため、今後は選択によって生じる内発的動機づけの効果をより詳しく検証する必要がある。

7. おわりに

本研究では、初心者ドライバやペーパードライバの支援をするために、運転直前にその後の運転で気をつける技能をドライバ自身が選択することで運転への内発的動機づけを誘発する手法を提案した。気をつけることをドライバ自身が選択した場合と、実験者側から指示された場合とで比較実験を行い、選択した運転技能が向上したかどうかを検証した。また、中央からのズレ、速度の標準偏差、修正舵回数、アクセル操作量、ハンドル操作量、主観評価について比較分析をした。その結果、ハンドルの直接的な操作による修正舵回数について、内発的動機づけ群の方が外発的動機づけ群よりも少なかった。また内発的動機づけは複合的な操作が求められる技能より、直接的な操作の技能向上に効果が高い可能性が示唆された。

今後は、まずは選択対象の運転技能について再選定を行う予定である。例えば、「スピードを一定にする」のかわりに、修正舵回数と同じく直接操作で把握がしやすい、「アクセルの操作量をできるだけ抑える」といったものを入れることなどが考えられる。また、「左右の幅に気をつける」といったタスクについても、できるだけ実験協力者による差を生じさせないようにするため、中央線を道路上に提示してその上を走行するなどに変更することも考えられる。今後はこうした改良を行いつつ、また実際にユーザが求める運転技能を追い求めていく予定である。

また今回の実験においてはドライビングシミュレータ自体にも問題があったため、改良を行っていくことにより、さらなる検証を行っていく予定である。

参考文献

- [1] “運転免許統計 令和2年版”.
https://www.npa.go.jp/publications/statistics/koutsuu/menkyo/r02/r02_main.pdf, (参照 2021-09-21).
- [2] “Yahoo!クラウドソーシング”.
<https://crowdsourcing.yahoo.co.jp/>, (参照 2021-09-21).
- [3] 松田さゆり, 中川由貴, 船崎友稀奈, 細谷美月, 松山直人, 中村聡史, 小松孝徳, 鳥居武史, 澄川瑠一, 高尾英行. ドレミハンドル: 操舵角に応じた音提示による運転支援システムの提案. 情報処理学会 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), 2021, Vol.2021-HCI-195, No.16, pp.1-8.
- [4] エドワード・L・デシ, リチャード・フラスト, 桜井茂男. 人を伸ばす力. 新曜社, 1999.
- [5] 確井真史. 内発的動機づけに及ぼす自己有能感と自己決定感の効果. 社会心理学会, 第7巻第2号, pp.85-91, 1992.
- [6] 神山拓史, 中村聡史. 遂行の意思をボタンで選択することによるタスク推進手法の提案. 情報処理学会 研究会報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), 2019, Vol.2019-HCI-185, Issue.7, pp.1-8.
- [7] Ryan, R. M. and Deci, E. L.. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being". American Psychologist, 2000, vol. 55, No.1, pp. 68-78.
- [8] 平岡敏洋, 野崎敬太, 高田翔太, 塩瀬隆之, 川上浩司. エコドライブ支援システムにおける能動的工夫の余地運転技能の習熟に与える影響. ヒューマンインタフェース学会誌, 2013, vol. 15, No.2.
- [9] 目片悠貴, 武内秀平, 山本恒行, 神谷直城, 鈴木隆司, 中西美和. 内発的動機づけの誘発による覚醒維持手法の提案と効果の実験的検証. 自動車技術会論文集, 2019, vol. 50, No. 4, pp. 1138-1144.
- [10] 野崎敬太, 平岡敏洋, 高田翔太, 川上浩司. 安全運転に対する動機づけを高める運転支援システム. 第27回人工知能学会全国大会論文集, 2013, vol. 27, pp1-3.
- [11] 船崎友稀奈, 瀬戸徳, 二宮洗太, 樋川一幸, 中村聡史, 山中祥太. 運転難易度のモデル化に向けた実験システムの構築とカーブ角度の影響調査. 情報処理学会 研究会報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), 2019, Vol.2019-HCI-185, Issue.17, pp.1-8.
- [12] 速水敏彦. 外発的動機づけと内発的動機づけの間. 名古屋大学教育学部紀要(40), 1993, pp77-88.