

C-09

目標フレーミングを用いた注意喚起が運転行動に及ぼす影響

Effect of alerting using target framing on driving behavior

三浪 裕作† 鎌江 遼† 朱宮 千裕† 山本 大貴† 西崎友規子†
Yusaku Sannami Ryo Kamae Chihiro Shumiya Hirotaka Yamamoto Yukiko Nishizaki

1. 背景

1.1 自動車の安全に関する課題

近年、日本の自動車保有台数は 7800 万台を超え、乗用や運搬など様々な用途で活用されている[1]。自動車が日常生活に根付いた日本において、交通事故をいかに防止するかは、重要な課題の一つである。警察庁によると、令和 3 年に発生した交通事故件数は 30 万件以上であり、発生件数としては年々減少傾向にあるが、依然として死傷者数は 36 万人を越えている[2]。今日に至るまで、交通事故の削減のために衝突被害軽減ブレーキ (AEB 装置) をはじめとする様々な運転支援技術が開発されてきた。最近では、全自動運転に向けて、自動車の技術開発が進められている。しかし、交通事故が発生した時の責任の所在を明確にする[3]ことなど、技術面以外の問題が多数残されており、当面、手動運転と自動運転が共存すると考えられる。そのため、人が運転する際の支援方法の開発や改良といった交通事故対策は、今後も重要である。

1.2 運転中の注意喚起に関する研究

運転中に注意喚起を行うことで、直接的な安全運転支援ができると考えられる。これまで、交通事故防止を目的とした運転中の注意喚起方法に関する研究がなされてきた[4][5]が、音声言語による注意喚起において、提示文の内容に関する検討はほとんどなされていない。宮本らは、日本語会話における特徴的な心理的距離の表現方法である文末スタイル (敬語-非敬語) の違いに着目し、エージェントが用いる発話戦略に対する印象評価を行った[6]。その結果、非敬語を用いるエージェントは、親密度の向上に有効であることを示した。一方、敬語を用いるエージェントは慎重であるという印象を与え、正確に情報を伝えていると感じさせることが示唆された。しかしながら、この研究では、注意喚起を受けた後のドライバの運転行動の変化は検証されていない。

1.3 フレーミング効果

行動の変化は意思決定プロセスに関わると考えられるが、意思決定プロセスに作用する心理的な現象として、フレーミング効果と呼ばれるものがある。フレーミング効果は、意思決定プロセスにおいて、提示された条件が客観的には全く等価でも、条件提示の表現の仕方が変わるだけで意思決定が大きく変化するという現象のことである[7]。さらに、Levin らは、Tversky らによって導入されたリスクのある選択フレーミング[8]に加え、属性フレーミング、目標フレーミングと呼ばれる、3 つの異なる種類のフレーミング効果を区別するための類型を開発した[9]。3 つの中でも、コミュニケーションの説得力に影響を与えるものが目標フレーミングである。目標フレーミングに関して、Meyerowitz らの研究[10]では、乳房自己診断 (以降、BSE) を行わないことの否定的な結果を強調する文章 (ネガティブフレー

ム: 乳房自己診断を行わないと、対処しやすい初期段階で腫瘍を見つけるチャンスを逃す)の方が、BSE の肯定的な結果を強調する文章 (ポジティブフレーム: 乳房自己診断を行えば、対処しやすい初期段階で腫瘍を見つけるチャンスが増える) よりも説得力があるという仮説を検証した。その際、ポジティブとネガティブの両方のフレームで BSE を行うように動機づけを行った。その結果、ネガティブフレームの方が強い動機づけになるという傾向が現れた。また、ネガティブな情報は注意が向けられやすいため、ポジティブな情報よりも強い影響があるという現象のことをネガティビティバイアスと呼ぶ。つまり、目標フレーミング効果は、ネガティビティバイアスによって説明された。

この目標フレーミングの概念を、運転時の注意喚起の提示文に適用することで、安全運転を促進できるのではないかと考えられる。

1.4 フレーミング効果を用いた安全運転支援の研究

Millar らは、被験者を交通事故問題への関与度の高い群、低い群に分類し、各々の群の被験者に利得または損失の観点により作成されたメッセージを読ませた。その後、メッセージへの主観評価を行い、リスク低減型運転行動 (運転時のシートベルトの着用など) の促進に有効な提示文について検討した[11]。結果として、ポジティブフレームのメッセージはリスク低減型運転行動の促進に有効であった。同時に、問題関与度の低いドライバは、メッセージを処理する能力が低いため、メッセージフレームによる影響を受けづらいことが示された。

また、森寄は、運転支援エージェントによる注意喚起の音声提示方法に、目標フレーミングの概念を適用、すなわち、安全運転を行うことの肯定的な結果を強調したポジティブフレームと否定的な結果を強調したネガティブフレームを用いることで、安全運転に対する効果が得られるか検討した[12]。その結果、ネガティブフレームを用いた注意喚起の方が安全な運転行動の促進に有効であるという結果が示されたが、この結果は、運転支援エージェントの介入が起因している可能性が考えられ、目標フレーミングのみの効果を明らかにすることはできていなかった。そのため、目標フレーミングを用いた注意喚起が安全な運転行動の促進に有効であるか、詳細に検討する必要がある。

2. 本研究の目的と仮説

本研究の目的は、目標フレーミングの概念を用いて、ポジティブフレームまたはネガティブフレームの注意喚起が、運転行動に及ぼす影響を調べ、安全運転を促す効果的な提示文を検討することである。さらに、個人差の観点から、利得接近志向性、及び損失回避志向性による影響についても、検討を加える。

先行研究[10]より、運転行動においても、ネガティブフレームの注意喚起は、ポジティブフレームの注意喚起に比

べて大きな動機付けを促し、より安全な運転行動に変化させることが予想される。さらに、その変化は、人間のネガティブバイアスによるものであるため、利得接近志向性や損失回避志向性の個人差に依存することなく生じると考えられる。

2.1 本研究の流れ

運転時の注意喚起の内容として、目標フレーミングを用いたポジティブフレームとネガティブフレームといった教示の差異は、安全運転への意識に変化を及ぼすのか、まずは文字言語上での差異を検討するために、オンライン調査を行う。その後、目標フレーミングを用いた注意喚起が実際の運転行動に及ぼす影響を確認するために、ドライビングシミュレータを用いた走行実験を行う。

3. オンライン調査

目標フレーミングを用いたポジティブフレーム教示とネガティブフレーム教示では、安全運転への意識変化に差異が生じるのか、質問紙上でその差異を調査する。調査計画としては、ポジティブフレームとネガティブフレームの1要因2水準とする。

3.1 方法

Google フォームによって作成した質問項目をオンラインで配布し、42人の大学生・大学院生(年齢18-27歳、 $M=21.1$, $SD=1.4$, 男性24名, 女性17名, 未回答1名)から回答を得た。

質問項目は、①目標フレーミングを用いた注意喚起(ポジティブフレーム教示・ネガティブフレーム教示)を受けた際の運転に対する意識変化に関する質問(6項目)と、②制御焦点特性の個人差を測定する質問(利得接近志向尺度と損失回避志向尺度)(16項目)であった。使用した質問全て、付録Aに示す。

①運転に対する意識変化に関する質問は、①-1:安全運転に対する意識変化、①-2:自車の速度への意識変化、①-3:法定速度への意識変化、それぞれ2項目ずつであり、普段との意識の変化を10段階評価で回答させた。また、②制御焦点志向性の個人差測定は、②-1:促進焦点と関連のある利得接近志向尺度(8質問項目)、②-2:予防焦点と関連のある損失回避志向尺度(8質問項目)から構成される[13]。制御焦点理論とは、ポジティブな結果の生起を重視する促進焦点の傾向が高い状態の人と、ネガティブな結果の回避を重視する予防焦点の傾向が高い状態の人に大別し、促進焦点の人と予防焦点の人では互いに異なる認知的・行動的帰結を示すと主張する理論である。目標フレーミングにおいて、ネガティブフレームは損失を強調するもの、ポジティブフレームは利益を強調するものであるため、制御焦点理論の予防焦点と促進焦点と対応すると考えられるため使用した。なお、各質問項目は「1.全くあてはまらない」「2.あてはまらない」「3.あまりあてはまらない」「4.どちらでもない」「5.少しあてはまる」「6.あてはまる」「7.よくあてはまる」の7件法で回答させた。

3.2 結果と考察

フレーミング条件ごとに、安全意識、自車の速度への意識、法定速度への意識に関する回答の平均値(M)と標準偏差(SD)を表1-3に示す。

表1 安全意識

条件	M	SD
ポジティブフレーム	4.95	2.89
ネガティブフレーム	5.86	2.72

表2 自車の速度への意識

条件	M	SD
ポジティブフレーム	5.38	2.79
ネガティブフレーム	6.38	2.90

表3 法定速度への意識

条件	M	SD
ポジティブフレーム	4.95	2.89
ネガティブフレーム	6.02	2.78

フレームの差異による運転に対する意識の変化を比較するために、各質問項目について、対応のあるt検定を行った。

その結果、安全運転への意識($t(41)=-2.41$, $p<.05$)、自車の速度への意識($t(41)=-2.43$, $p<.05$)、法定速度への意識($t(41)=-2.51$, $p<.05$)の全ての項目について、ネガティブフレームの得点がポジティブフレームのそれよりも有意に高くなった。

これは、先行研究[10]から想定された、ネガティブフレームの注意喚起がポジティブフレームの注意喚起に比べて大きな動機付けを促すという仮説を支持した結果といえる。

本調査では、ポジティブフレーム教示とネガティブフレーム教示を同一画面上に提示し、それぞれの教示を受けるとすると、運転に対する意識がどの程度変化すると思うか回答してもらった。1つの教示文毎に意識の変化を問うたが、実験参加者は2つの教示文を比較して、相対的な評価を行った可能性も考えられる。

4. ドライビングシミュレータ実験

オンライン調査では、注意喚起の内容として、ネガティブフレーム教示がポジティブフレーム教示と比べて、安全運転の意識に、より大きな変化を及ぼすという結果が得られた。しかしながら、注意喚起が実際の運転行動を変容させるかについては明らかにされていない。そこで、ネガティブフレーム教示が、安全な運転行動を促進するのか、ドライビングシミュレータを用いた実験によって検証する。

4.1 方法

4.1.1 実験参加者

普通免許を所持する39人の大学生・大学院生(年齢19-23歳、 $M=21.2$, $SD=1.1$, 男性24名, 女性15名)が実験に参加した。参加者は全員、オンライン調査には参加していない者であった。実験参加者には事前に、オンライン調査で使用したものと同様の利得接近志向尺度および損失回避志向尺度への回答を求めた。なお、本実験は京都工芸繊維大学「ヒトを対象とする研究倫理委員会」の承認を受けて実施した。

4.1.2 実験計画

ポジティブフレームの注意喚起を受ける群（以下 pos 群）とネガティブフレームの注意喚起を受ける群（以下 neg 群）を設定し、1 要因 2 水準の実験参加者間計画とした。実験参加者は、pos 群 (N=20) と neg 群 (N=19) に、事前調査で得られた利得接近志向得点と損失回避志向得点の平均が近くなるように割り振った（表 4）。

実験条件は、注意喚起を行わない統制条件（以下、ニュートラル条件）と、目標フレーミング効果を利用した注意喚起を行う条件（以下、フレーミング条件）下で、各群とも 2 回ずつ、同じ実験コースを走行した。

表 4 制御焦点理論による実験参加者の群分け

実験参加者群	利得接近志向		損失回避志向	
	M	SD	M	SD
pos群	38.70	5.91	37.25	6.14
neg群	39.26	7.55	37.68	9.66

4.1.3 実験装置

ドライビングシミュレータのソフトウェアには、フォーラムエイト社製の UC-win/Road Ver.13 Standard を使用した。ステアリング、及びアクセル/ブレーキペダルには Logicool 社製の LPRC-1500 ドライビングフォース G29、表示装置には JAPANNEXT JN-V400UHD 40inch 液晶ディスプレイ、運転シートには実際の軽自動車に搭載されていたものを使用した。音声提示による注意喚起は、ANKER 社製の Sound mini スピーカをドライバから見えない位置に設置し、使用した。



図 1 実験風景

4.1.4 実験手続き

実験手順は以下に記す通りであり、全実験参加者は練習走行を行った後、ニュートラル条件での運転走行、続いてフレーミング条件での運転走行を行った。

(i) 練習走行

練習コースの概要を図 2 に示す。この道路は片側 2 車線であり、加速、減速、ゆるやかなカーブでのハンドル操作を行うことを想定した全長 1500m のコースである。図 4 にシミュレータでの実際の運転画面を示す。

(ii) ニュートラル条件での走行実験

実験コースの概要を図 3 に示す。この道路は片側 1 車線の道路で、信号が無く見通しの悪い交差点を 6 つ含む全長 3000m のコースである。実験参加者には事前にコース終了まで道なりに進むよう教示を行った。今回の実験では、ドライビングシミュレータのハンドル操作の難しさを考慮し、右左折のないコースを設計した。図 5 にシミュレータでの

実際の運転画面を示す。

(iii) フレーミング条件での走行実験

実験では (ii) と同様のコースを使用した。注意喚起は、運転開始前と、コース 1500m 付近で合計 2 回行った。実験参加者には運転開始前の注意喚起を全て聞き終わってから発進し、コース終了まで道なりに進むよう教示を行った。注意喚起の内容は、表 5 に示す。

(iv) 注意喚起が運転の意識変化に与える影響に関する主観的調査

実験参加者が注意喚起を聞いた時の、運転への意識変化に関する質問紙に回答した。質問項目は付録 B に示す。

表 5 注意喚起内容

ポジティブ条件	
スタート地点	これから、街の大通りを直進してもらいます。速度を守ると緊急時に対応できます。それでは走行を開始してください。
1500m地点	残り1.5kmです。速度を守ると緊急時に対応できます。引き続き直進してください。
ネガティブ条件	
スタート地点	これから、街の大通りを直進してもらいます。速度を守らないと緊急時に対応できません。それでは走行を開始してください。
1500m地点	残り1.5kmです。速度を守らないと緊急時に対応できません。引き続き直進してください。

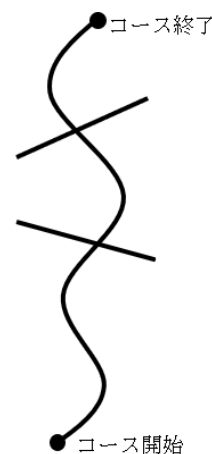


図 2 ドライビングシミュレータの練習コース概念図

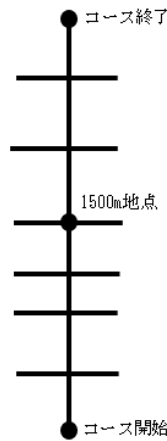


図3 ドライビングシミュレータの実験コース概念図



図4 練習コースでの運転画面



図5 実験コースでの運転画面

4.1.5 データ抽出方法

取得した運転行動のデータは、経過時間(s), 走行地点(m), 速度(km/h), 交差点内の車両滞在, アクセル踏み込み量, ブレーキ踏み込み量であり, 10Hz (1/100ms) でデータ記録した. アクセル踏み込み量およびブレーキ踏み込み量は最小値 0 (踏み込み無し), 最大値+1 (最大踏み込み) で表される.

上記のデータを利用して, 本実験では, コース全体の平均速度, アクセル踏み込み開始から 50m までのアクセル踏み込み量 (以後, 発進時のアクセル値), 最初の交差点までの最高速度を運転行動指標とした. 平均速度が小さい方が緊急時に素早く停止することができ, アクセル踏み込み量が小さい方がより加速が緩やかであるため, 慎重な運転と捉えることができる. また, 運転課題中に, その実験参加者が想定すると考えられる基準の速度を見積もるために, 最初の交差点までの最高速度を指標とすることとした.

4.2 結果

4.2.1 行動評価

pos 群, neg 群それぞれのニュートラル条件, フレーミング条件に関する, 運転行動の結果 (平均値 (M) と標準偏差 (SD)) を表 6-8 に示す (表 6: コース全体の平均速度, 表 7: 発進時のアクセル値, 表 8: 最初の交差点までの最高速度). 目標フレーミング効果を利用した注意喚起による運転行動の変化を求めるため, pos 群, neg 群ともにフレーミング条件からニュートラル条件における運転行動量を除した値 (以下それぞれ pos 変化量, neg 変化量) を使用した. なお, ブレーキ値についてはほとんどの実験参加者において値が 0 だったため, 以降の分析では使用しない.

表6 コース全体の平均速度

	条件					
	ニュートラル条件		フレーミング条件		差分	
	M	SD	M	SD	M	SD
pos群	53.68	7.59	51.55	7.06	-2.13	3.47
neg群	51.06	7.29	48.57	6.45	-2.49	2.86

表7 発進時のアクセル値

	条件					
	ニュートラル条件		フレーミング条件		差分	
	M	SD	M	SD	M	SD
pos群	0.27	0.1	0.24	0.07	-0.03	0.08
neg群	0.27	0.08	0.22	0.06	-0.05	0.09

表8 最初の交差点までの最高速度

	条件					
	ニュートラル条件		フレーミング条件		差分	
	M	SD	M	SD	M	SD
pos群	58.25	7.23	56.34	7.84	-1.91	10.11
neg群	56.40	6.05	53.00	6.30	-1.58	11.61

目標フレーミングの効果を調べるため, ニュートラル条件とフレーミング条件の差分に対し, pos 群と neg 群の平均値について, 各運転行動指標について t 検定を行ったところ, 全体の平均速度, 発進時のアクセル値の平均, 最初の交差点までの最高速度のすべての項目で有意な差は確認できなかった ($t(37)=0.34$, $n.s.$, $t(37)=1.04$, $n.s.$, $t(37)=0.84$, $n.s.$).

注意喚起の有無の効果を検討するために, ニュートラル条件とフレーミング条件の差分ではなく, 各条件の絶対値を用いて, 注意喚起の有無 (ニュートラル条件・フレーミング条件) と実験参加者群 (pos 群・neg 群) の 2 要因分散分析を 3 種類の運転行動指標について行った. その結果, 発進時のアクセル値の平均, 最初の交差点までの最高速度, 全体の平均速度の全ての項目について, 注意喚起の有無要因の主効果が認められ ($F(1,37)=9.51$, $p<.01$, $F(1,37)=8.84$, $p<.01$, $F(1,37)=19.40$, $p<.01$), 注意喚起がある時の方が安全な運転行動が行われていたことが示された. 実験参加者群の主効果, および交互作用は, 全ての運転行動指標で有意とは認められなかった.

4.2.2 運転行動と制御焦点特性

実験参加者各々の利得接近志向尺度の合計と損失回避志向尺度の合計との差分を制御焦点得点として算出した. 制

御焦点得点の実験参加者全体の平均値は 1.51 (SD=10.59) であった。

制御焦点得点が 0 以上の実験参加者を利得接近群, 0 未満の実験参加者を損失回避群とした。pos 群は利得接近群 (N=11, M=9.00, SD=5.44), 損失回避群 (N=9, M=-7.78, SD=4.98), neg 群は利得接近群 (N=10, M=10.10, SD=7.24), 損失回避群 (N=9, M=-7.89, SD=6.40) であった。実験参加者群 (pos 群, neg 群) の効果をより詳細に調べるため, pos 群と neg 群を別にして, 注意喚起の有無と制御焦点特性の関係性を調べた。

コース全体の平均速度は, pos 群のニュートラル条件の利得接近群は 54.78(SD=6.18), 損失回避群は 52.34(SD=8.83), フレーミング条件の利得接近群は 53.41(SD=5.00), 損失回避群は 49.28(SD=8.42), neg 群のニュートラル条件の利得接近群は 52.87(SD=7.38), 損失回避群は 49.05(SD=6.63), フレーミング条件の利得接近群は 49.97(SD=5.90), 損失回避群は 47.02(SD=6.68)であった (図 6)。発進時のアクセル値は, pos 群のニュートラル条件の利得接近群は 0.27(SD=0.11), 損失回避群は 0.27(SD=0.07), フレーミング条件の利得接近群は 0.26(SD=0.07), 損失回避群は 0.23(SD=0.06), neg 群のニュートラル条件の利得接近群は 0.28(SD=0.09), 損失回避群は 0.26(SD=0.05), フレーミング条件の利得接近群は 0.19(SD=0.05), 損失回避群は 0.24(SD=0.06)であった (図 7)。最初の交差点までの最高速度は, pos 群のニュートラル条件の利得接近群は 59.54(SD=6.73), 損失回避群は 56.67(SD=7.09), フレーミング条件の利得接近群は 58.14(SD=5.04), 損失回避群は 54.13(SD=9.48), neg 群のニュートラル条件の利得接近群は 57.02(SD=5.29), 損失回避群は 55.72(SD=6.43), フレーミング条件の利得接近群は 53.55(SD=5.78), 損失回避群は 52.40(SD=6.45)であった (図 8)。また, 図 6-8 において, 左側に pos 群, 右側に neg 群を示す。

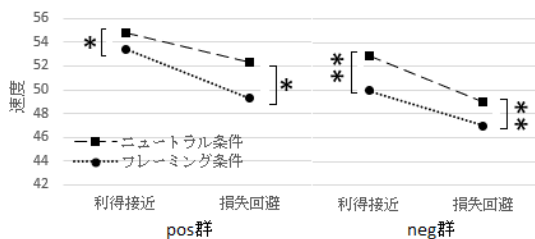


図 6 コース全体の平均速度

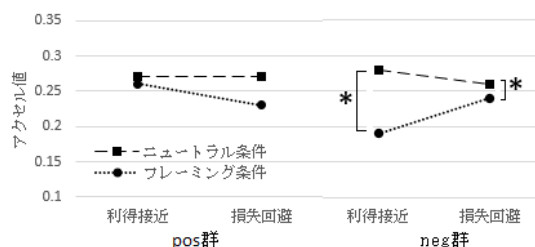


図 7 発進時のアクセル値

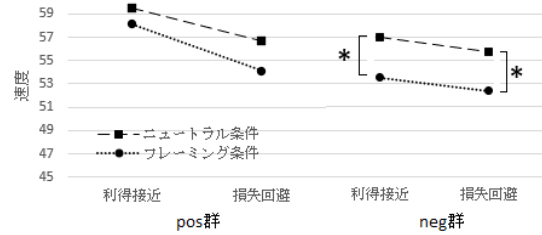


図 8 最初の交差点までの最高速度

注意喚起の有無 (ニュートラル条件・フレーミング条件) と制御焦点特性 (利得接近群・損失回避群) を 2 要因とする分散分析を行った。結果, neg 群において, 発進時のアクセル値の平均 ($F(1,17)=7.53, p<.05$), 最初の交差点までの最高速度 ($F(1,17)=7.33, p<.05$), 全体の平均速度 ($F(1,17)=13.16, p<.01$) の全ての項目について, 注意喚起の有無要因の主効果が認められた。制御焦点特性要因の主効果, および交互作用は, 全ての運転行動指標で有意とは認められなかった。

また, pos 群において, 全体の平均速度 ($F(1,17)=7.25, p<.05$) に注意喚起の有無要因の主効果が認められた。その他の項目については注意喚起の有無要因の主効果, 制御焦点特性要因の主効果, および交互作用は, 全ての運転行動指標で有意とは認められなかった。

4.2.3 主観評価

実験後の運転の意識変化に関する質問項目への回答結果を実験参加者群ごとにまとめ, それぞれ平均値 (M) と標準偏差 (SD) を表 9 に示す。

表 9 実験後の主観的調査の結果

実験参加者群	安全意識		自車の速度への意識		法定速度への意識	
	M	SD	M	SD	M	SD
pos群	6.26	2.49	6.32	2.77	6.47	2.61
neg群	6.20	2.73	5.55	2.76	6.05	2.74

フレーミングの差異による運転に対する意識の変化を比較するために, 実験参加者群間の平均値の差について t 検定を行った。その結果, 安全への意識 ($t(36.95)=0.08, n.s.$), 自車の速度への意識 ($t(36.87)=0.86, n.s.$), 法定速度への意識 ($t(37)=0.49, n.s.$) の全ての項目について, pos 群と neg 群の間に有意な差は確認できなかった。

4.3 考察

4.3.1 運転行動の変化量の比較

運転行動指標について, pos 変化量と neg 変化量を比較したが, 両者の間に有意な差は認められなかった。この原因として, 注意喚起そのものが与える影響が強かったため, ポジティブフレーム, ネガティブフレームの影響の違いを測るために, ニュートラル条件とフレーミング条件の変化量を取るという方法が適切でなかった可能性が考えられる。

4.3.2 注意喚起の効果

注意喚起の有無による運転行動の変化を比較したところ, ポジティブフレーム, ネガティブフレームを問わず, フレーミング条件はニュートラル条件と比較して, 有意にコース全体の平均速度の低下や発進時のアクセルの緩まり, 最初の交差点までの最高速度の低下といった, 慎重な運転行

動を促すことが明らかになった。運転直前に音声提示によって注意喚起を行うことは、安全運転促進に有効な方法であるといえるだろう。

図3で示した実験コースのような直線の道を走行する場合、発進してから自分の基準となる一定の速度に到達した後は、その速度を維持するように走行すると考えられる。コース全体の平均速度が低下したことから、注意喚起にはこの基準となる速度を下げる効果があると考えられる。

4.3.3 制御焦点特性の個人差との関係

ポジティブな結果の生起を重視する傾向（利得接近志向性）とネガティブな結果の回避を重視する傾向（損失回避志向性）を表す制御焦点特性の個人差が、ポジティブフレーム教示とネガティブフレーム教示から受ける影響に関連するのかが調べた結果、ポジティブフレーム、ネガティブフレームのいずれの条件においても、実験参加者の制御焦点特性と注意喚起の有無による行動変化の相互作用は認められなかった。このことは、目標フレーミングの影響の大きさは利得接近志向性や損失回避志向性の個人差に左右されないことを示唆しており、仮説を支持する結果となった。

4.3.4 ネガティブフレームの効果

各運転行動について、pos群とneg群を別にして、制御焦点特性と注意喚起の有無の関係を分析したところ、コース全体の平均速度はどちらの群でも有意に低下したが、発進時のアクセル値や、最初の交差点までの最高速度は、neg群のみ有意に低下した。この結果から、ネガティブフレームを使った注意喚起が、発進時の加速を抑制する可能性が示唆される。また、発進時のアクセル値や最初の交差点までの最高速度など、発進時から一定の速度に到達するまでの行動指標に関して、有意な差が表れたことから加速度の調整に、ポジティブフレームとネガティブフレームの影響が出やすい可能性が考えられる。

本実験では、ある速度まで達した後一定速度を保ちながら走行する実験参加者が多く見られた。実際の運転行動においても、その人の基準となる速度を守ろうとする意識が働くと考えられる。そのため、走行を開始してから安定した速度に達した後、注意喚起教示によって速度変化を促すことは難しく、出発前や信号などでの停車中に行うネガティブフレームでの教示は、速度に対する注意喚起として有効であると考えられる。

5. 全体的考察

5.1 安全運転に対する意識変化と運転行動

ドライビングシミュレータ実験後の主観的評価の結果、安全運転に対する意識変化に関する全ての項目について、ポジティブフレーム教示とネガティブフレーム教示との間に有意な差は認められなかった。運転行動指標の分析から、ネガティブフレーム教示は、特に発進時や最高速度の抑制に有効であることが示されたが、ドライバ自身が自覚する顕在化された意識に対しては、ポジティブフレーム教示とネガティブフレーム教示による差異が生じなかったと捉えることができる。この結果は、目標フレーミングが無意識の行動に影響を及ぼした結果と推察することができる。ドライバは自分自身の行動に影響を及ぼす教示の差異を正確に認識できず、主観的評価に反映されなかったのではないだろうか。

一方、オンライン調査では、安全運転に対する意識変化に関する全ての項目について、ポジティブフレーム教示とネガティブフレーム教示との間に有意な差が認められた。オンライン調査では実験後の主観的評価と異なり、2つのフレーム教示文を同一画面上に提示したため、実験参加者が相対的な評価を行った可能性が考えられる。つまり、2つの異なる教示文の特徴的な差異に焦点が当たり、ネガティブフレームの強い印象が際立ったのかもしれない。しかしながら、ドライビングシミュレータ実験における運転行動の分析の結果、ネガティブフレームを使った注意喚起が、発進時のアクセル値などを有意に低下させることが明らかになり、目標フレーミングを用いたネガティブフレーム教示は、ドライバの運転行動を無意識に安全な方向へ変容させる効果があるといえるだろう。

5.2 今後の展望

ドライビングシミュレータ実験で設定したコースは、信号のない交差点を含む直線路であったが、実際の運転場面では、もっと複雑で注意を多く必要とする状況が多数含まれる。ネガティブフレームを用いた注意喚起教示は、本実験で設定したような単純な運転シーンだけでなく、他のどのようなシーンで有効であるのか検討することが必要である。運転行動指標の分析の結果、ネガティブフレームの効果が得られやすいのは、加減速を伴う状況であることがわかった。今後は、コース途中に赤信号や一時停止標識を設置するなど、停車を必要とするコース設計を行い、ブレーキ操作に対する指標も用いて、ネガティブフレーム教示の効果をより詳細に明らかにしていくことが望まれる。

さらに、今回の実験参加者は運転経験の浅い若年者（大学生、大学院生）であったが、目標フレーミングを用いた注意喚起教示の有効性をさらに明らかにしていくためには、幅広い年齢層に対しての検討を行っていく必要がある。

5.3 まとめ

本研究では、安全運転を促進するための効果的な教示文を検討することを目的とし、目標フレーミングを用いたネガティブフレーム教示はポジティブフレーム教示に比べて、安全運転への意識を高めるとともに、平均速度の低下や発進時のアクセルの踏み込み値の低下などの慎重な運転行動を促す効果があることを示した。さらに、ネガティブフレームの注意喚起の効果は、ポジティブな結果の生起を重視、あるいはネガティブな結果の回避を重視するという個人差には依存せず、運転開始前のネガティブフレームを用いた教示は、安全運転に一貫して有効な注意喚起方法である可能性が明らかとなった。

参考文献

- [1] 自動車検査登録情報協会：車種別（詳細）保有台数表（オンライン）、入手先
< <https://www.airia.or.jp/publish/statistics/number.html> >（参照 2021-07-03）
- [2] 警察庁、e-Stat：令和3年中の交通事故の発生状況（オンライン）、入手先
< <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00130002&tstat=000001027457&cycle=7&year=20210&month=0> >（参照 2021-07-03）

- [3] 三菱 UFJ 信託銀行：自動運転の仕組み！それぞれの今後の課題や必要な理由とは？（オンライン），入手先 <<https://magazine.tr.mufg.jp/90570>>（参照 2021-07-13）
- [4] 竹本雅憲，樋口和則，田中雄一：一時停止交差点での確認行動のための即時支援と事後支援の相乗効果，自動車技術会論文集，43 巻，2 号，pp.605-610（2012）
- [5] 藤掛和広，田中貴紘，米川隆，山岸未沙子，稲上誠，木下史也，青木宏文，金森等：ドライバーエージェントの形態の差異に対する高齢者の主観的評価の比較，人間工学，53 巻，6 号，pp.214-224（2017）
- [6] 宮本友樹，片上大輔，重光由加，宇佐美まゆみ，田中貴紘，金森等，吉原佑器，藤掛和広：ポライトネス理論に基づく運転支援エージェントにおける発話の文末スタイルに着目した印象評価，知能と情報，31 巻，3 号，pp.739-744（2019）
- [7] 佐々木宏之：意思決定フレーミング効果の三類型一幼児の発達と保育の観点を踏まえて一，暁星論叢，第 60 号，pp.55-72(2010)
- [8] Amos Tversky， Daniel Kahneman：The framing of decisions and the psychology of choice Science, Vol 211, Issue 4481, pp.453-458, (1981)
- [9] Irwin P. Levin, Sandra L. Schneider, Gary J. Gaeth：All frames are not created equal：A typology and critical analysis of framing effects, Organizational Behavior and Human Decision Processes, Vol. 76, No. 2, pp.149-188(1998)
- [10] Beth E. Meyerowitz, Shelly Chaiken：The effect of message framing on breast self-examination attitudes, intentions, and behavior, Journal of Personality and Social Psychology, 52, pp.500-510(1987)
- [11] Murray G. Millar, Karen U. Millar：Promoting Safe Driving Behaviors: The Influence of Message Framing and Issue Involvement, Journal of Applied Social Psychology, Volume30, Issue 4, pp.853-866(2006)
- [12] 森寄洋之：目標フレーミング効果を用いた運転支援エージェントの設計の検討，京都工芸繊維大学工学部情報工学課程 2019 年卒業論文（未公開）
- [13] 尾崎由佳，唐沢かおり：“自己に対する評価と接近回避志向の関係性-制御焦点理論に基づく検討-”，心理学研究，第 82 巻，第 5 号，pp. 450-458(2011)

付録 A. 実験 1 質問項目

① 運転に対する意識変化に関する質問（全 6 質問）

①-1 以下のナビゲーション音声がかえった時に，その後の運転の安全意識はどの程度変化しますか？

<1：いつも通り～10：いつもより安全運転を心がける>

- －「速度を守ると，緊急時に対応できます。」
- －「速度を守らないと，緊急時に対応できません。」

①-2 以下のナビゲーションがかえった時に，自車の速度（今どのくらいの速度で走っているのか）に対する意識はどの程度変化しますか？

<1：いつも通り～10：いつもより速度を意識する>

- －「速度を守ると，緊急時に対応できます。」
- －「速度を守らないと，緊急時に対応できません。」

①-3 以下のナビゲーションがかえった時に，法定速度（標識で指示される速度）を守ろうとする意識はどの程度変化しますか？

<1：いつも通り～10：いつもより法定速度を守る>

- －「速度を守ると，緊急時に対応できます。」
- －「速度を守らないと，緊急時に対応できません。」

② 制御焦点志向性の個人差測定

②-1 利得接近志向尺度（全 8 質問）

・どうやったら自分の目標や希望を叶えられるか，よく想像することがある

・私はたいてい，将来自分が成し遂げたいことに意識を集中している

・私は，”自分の理想”を最優先し，自分の希望や願い・大志をかなえようと努力するタイプだと思う

・私はたいてい，人生において良い成果をあげることに意識を集中している

・学校での私は，学業で自分の理想をかなえることを目指している

・どうやったら良い成績がとれるかについて，よく考える

・将来どんな人間になりたいかについて，よく考える

・こうなったらいいなと願っていることがかなう様子を，よく想像する

②-2 損失回避志向尺度（全 8 質問）

・私はたいてい，悪い出来事を避けることに意識を集中している

・どうやったら失敗を防げるかについて，よく考える

・自分の責任や役割を果たせないのではないかと，よく心配になる

・怖れている悪い出来事が自分にふりかかってくる様子を，よく想像する

・目標とする成績をとれないのではないかと，よく心配になる

・学校での私は，学業での失敗を避けることを目指している

・自分が将来そうならなかったら嫌だと思える自分像について，よく考えることがある

・私にとっては，利益を得ることよりも，損失を避けることの方が大事だ

付録 B. 実験後質問項目

・ナビゲーションがかえった時に，「安全に対する意識」はどのくらい変わりましたか？

<1：いつも通り～10：いつもより安全運転を心がける>

・ナビゲーションがかえった時に，「自車の速度（今どのくらいの速度で走っているのか）に対する意識」はどのくらい変わりましたか？

<1：いつも通り～10：いつもより速度を意識する>

・ナビゲーションがかえった時に，「法定速度（標識で指示される速度）を守ろうとする意識」はどのくらい変わりましたか？

<1：いつも通り～10：いつもより法定速度を守る>