

ドライビングシミュレータを用いた情報支援時の注意不足の発生分析

東北工業大学大学院 学生会員 ○角力山 柊
東北工業大学 学生会員 田賀 朱理
東北工業大学 学生会員 早坂 樹
東北工業大学大学院 学生会員 林 佳菜
東北工業大学 正会員 菊池 輝

1. 背景・目的

近年の事故統計では、人的要因による交通事故の中でも認知ミスによる事故が多いとされている¹⁾。このような交通事故防止のために運転を支援する情報をドライバーに付与するシステムが常備されるようになり、情報支援の充実は今後の交通事故防止に大きな役割を果たすと考えられる。ここで認知心理学分野において、生体が有している認知機能の中に、感覚情報の中から必要な情報のみを選択する機能があり、これは選択的注意と呼ばれる²⁾。この選択的注意の観点から、情報支援の付加は支援された情報には選択的に注意を払うが、支援されていない対象には、たとえそれが重要であったとしても注意が不足する場合があると考えられる。そこで本研究ではドライビングシミュレータ（以下、DS）を用いて、交通事故が発生するような危険な場面を走行させることによって、認知に着目した情報支援時の注意不足の発生パターンを検証する。

2. 実験方法

飛び出し等の危険が2つ同時に発現する状況において、1つの危険に対して注意喚起を促す情報を付与することによる、もう一方の危険認知への影響を情報支援の有無別に危険対象を認知するまでの時間を比較することで明らかにする。ここで、ドライバーが危険に対して回避行動を取る際には、危険対象の「認知」およびその対象が危険か否かの「判断」を行うと考えられる。そこで本研究では、認知と同時にブレーキ操作を行わなければならない

場面を危険場面に設定した。さらに、同じような場面において飛び出しという危険場面を経験（以下、危険経験）したか否かおよび情報支援の具体性（表1）ごとの分析も実施する。本実験での具体性が高い情報支援では、対象や場所を限定した注意喚起とした。実験コースはForum8 UC-Win/Road Ver.13.1.4を用いて架空の3コース（練習・本番1・本番2）を作成した。本番1において危険経験をさせた後、本番2にて2つの危険を同時に発現させる場面を走行させた。実験参加者は自動車運転免許を所有する東北工業大学学生25名（男子：19名、女子：6名）であり、運転成績に応じた謝金額を支払った。

(1) 危険場面の設定

本研究ではJAFの危険予知トレーニング³⁾の危険場面を使用した。本番2において設定した危険場面および情報支援の有無等の詳細は表1の通りである。ここで、2つの危険を組み合わせた危険場面において、どちらの危険への反応であるかを明確にするため、危険の種類は「危険大」「危険小」の2種類とした。「危険大」は歩行者の飛び出し等により、ブレーキペダルを踏み込まなければ衝突事故となる状況であり、「危険小」は対象が危険な挙動をしているが飛び出しはない場面である。情報支援しない対象への反応を評価するために、同時に発現する2つの危険のうち「危険小」に対して情報支援を行う。なお、危険経験は本番2で設定した「危険小」を本番1でも設定し、実験参加者を2グループに分けて1つずつ経験させた。また、運転中に危険対象を認知し反応するまでの時間を分析することから、参加者間で速度を一定に

表 1 本番2における危険場面別の道路構造と支援情報の有無および危険の種類

危険場面	車線数（片側）	法定速度	支援情報（具体性：高（上）・低（下））	危険小	危険大
場面1	2(1)	60km/h	なし	路上駐車 追い越し	右側から 人飛び出し
場面2	1	40km/h	「公園に注意してください」 「事故多発エリアです。注意してください」	公園からの 飛び出し	

キーワード 注意不足，選択的注意，情報支援，ドライビングシミュレータ

連絡先: 〒982-8577 宮城県仙台市太白区八木山香澄町 35-1 東北工業大学工学部都市マネジメント学科菊池研究室 (022-305-3517)

し、危険対象が動き始めてから対象に衝突するまでの時間（ブレーキ操作しなかった場合）を統制する必要がある。そこで、危険対象が動き始めるまでに一定の速度となるように、飛び出しが起こる区間のみ速度操作を自動化し、上記の時間を約 4.8 秒に統制した。

(2) 手続き

まず、練習コースにて DS 操作に十分に慣れてもらうため、練習走行は参加者の意思および実験者の判断によって複数回実施した。また、2 種類の危険場面を経験させることにより、情報支援が確実に「危険大」を予測するものではないと示した。続いて、本番 1 を走行してもらった後、本番 2 を走行させた。ここで、速度調整の自動化に伴う速度の一定化への違和感を軽減させるために、参加者間の走行速度を速度標識付近で安定させる必要がある。そこで、ある設定時間範囲内に目的地まで到着できない場合および事故等の重大な交通ルールの違反があった場合には謝金額を減額すると教示した。

3. 結果

危険対象を認知するまでの時間として、2 つの危険を組み合わせた危険場面での危険対象が動き始めてからブレーキを踏み込むまでの時間（以下、認知反応時間）を評価指標とする。その認知反応時間が本番 1 での類似の危険経験の有無や本番 2 での情報支援の有無による違いが見られるかを調べるため、2 元配置分散分析を行った結果、交互作用のみ有意差が見られた ($F(1,45) = 6.98$, $p < .05$)。そこで、単純主効果検定を実施したところ、情報支援がない場合における危険経験の単純主効果が有意 ($F(1,45) = 5.65$, $p < .05$) であった (図 1)。さらに、危険経験がない場合における情報支援の単純主効果も有意

($F(1,46) = 10.15$, $p < .01$) であった (図 1)。次に、認知反応時間が情報支援の具体性（高・低・なし）と類似の危険経験の有無によって差が見られるかを調べるために 2 元配置分散分析を行ったが、情報支援の具体性

($F(2,44) = 1.01$, n.s.) と危険経験 ($F(1,44) = 0.0978$, n.s.) の主効果および交互作用 ($F(2,44) = 2.21$, n.s.) のいずれにも有意差は見られなかった。

4. 考察

認知反応時間という評価指標にて情報支援時の注意不足の発生パターンを検証した結果、過去に類似の交通場面で危険を経験しておらず、情報支援を行わない場面に

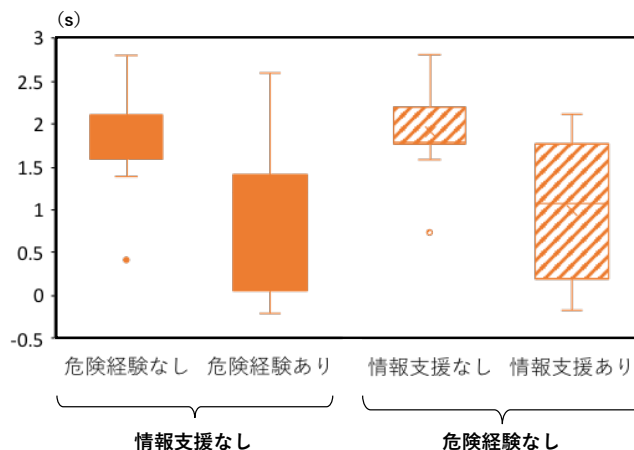


図 1 情報支援なしにおける危険経験の有無別認知反応時間 (左)

危険経験なしにおける情報支援の有無別認知反応時間 (右)

において注意不足が発現する結果となった。したがって本実験では、複数の危険が存在する場面において、情報支援されていない対象には重要な危険対象であったとしても注意が不足する可能性があるとは言えない結果となった。一方で、情報支援があるかつ危険経験がない場合には、たとえ情報支援した対象以外の危険が存在したとしても、支援した危険対象以外の危険への注意は不足しないことが示唆された。また、情報支援がない場合には過去に類似の危険を経験することによって、危険経験の対象とは異なる危険であっても注意不足とならないことも示唆された。さらに、情報支援の具体性（高・低）による差が現れなかったため、具体的な危険対象をドライバーに伝えたとしても、その危険対象のみに注意を払うのではなく、前方全体に注意を払うようになると推察される。以上を踏まえると、過去に類似の危険経験がある場合には危険対象への注意が促進され、類似の危険経験がない場合にも情報支援がある場合には危険経験ありと同様に注意が促進されると考えられる。なお、その情報支援が限定的な対象や場所を示すものであったとしても、危険を注意喚起する情報支援があること自体によって、様々な危険対象への注意が促進されると推察される。

参考文献

- 1) 萩田賢司, 森健二: 運転車の視線を考慮した歩行者事故の分析, 土木計画学研究・論文集, Vol.21, No.4, pp.1027-1034, 2004.
- 2) 熊田孝恒: 選択的注意, 日本認知科学会編, 認知科学辞典, 共立出版, 2002.
- 3) 日本自動車連盟 (JAF) HP: 「実写版」危険予知・事故回避トレーニング, <https://jaf.or.jp/common/safety-drive/online-training/risk-prediction>.