

運転行動の直接フィードバックによる
職業ドライバーに対する教育効果の実験的検討¹⁾
—運転技能自動評価システムを活用して—

木村年晶^{***}・蓮花一己^{***}

An Experimental Study of the Educational Effects of Direct Feedback
on Professional Drivers' Driving Behaviors:
Utilizing a Driving Skills Automatic Evaluation System

Toshiaki KIMURA^{***} and Kazumi RENGE^{***}

In this study we examined the educational effects of direct feedback on professional drivers by developing a driving diagnosis and an educational instruction system. One group of drivers ($n=257$) was given a skill-centered education using this system, and another group drivers ($n=25$) was given a conventional classroom education without using this system. We carried out this research by setting up two different types of intersections in their driving course. The drivers were notified of six intersections out of ten in their orientation (intersections used in the instruction system), but they were completely unaware of the remaining four intersections (intersections that were not used in the instruction system). As a result of the analysis, we identified a significant educational effect under intersections used in the instruction system; this would support the hypothesis that giving direct feedback on driving behavior problems would improve driving behaviors. In addition, a certain amount of ripple effects were shown under intersections that were not used in the instruction system, while confirming their safety on the left side of the road.

key words: feedback, educational effect, training, driving behavior, professional driver

問 題

現在、トラック業界では、規制緩和に伴う新規参入業者の増大などの社会変化により、労働力が不足している（全日本トラック協会、2016）。平成27年

次の労働力調査（総務省統計局、2015）によると、トラックドライバーを含む職業輸送・機械運転従事者は、30歳未満が6.4%、50歳以上が52.3%、60歳以上が28.4%であり、他産業と同様高齢化が進んでおり、特に若者の就業数が著しく低い。道路交通法の

¹⁾ 公益社団法人奈良県トラック協会の関係者に深く感謝します。

* 帝塚山大学大学院心理科学研究科研究員

Postdoctoral Research Fellow of Psychological Science, Tezukayama University, 3-1-3 Gakuen-Minami, Nara-shi, Nara 631-8585, Japan

** 現所属：同志社大学研究開発推進機構

Current affiliation:

Organization for Research Initiatives and Development, Doshisha University, 1-3 Tataro Miyakodani, Kyotanabe-shi, Kyoto 610-0394, Japan

*** 帝塚山大学心理学部

Faculty of Psychology, Tezukayama University, 3-1-3 Gakuen-Minami, Nara-shi, Nara 631-8585, Japan

一部改正に伴い、準中型自動車免許²⁾が新設され、特に若手ドライバーの増加により、現在問題となっているトラックドライバーの労働力不足の解消につながる事が期待されている。

しかし、このことは、トラック業界全体として、ドライバーの運轉技能の低下を引き起こす可能性が懸念され、今後適切なリスク管理のために、職業ドライバーの運轉行動を評価するシステムの構築が必要になると考えられる。

そのような状況の中、平成17年にヒューマンエラー³⁾が原因と考えられる事故が多発したことを受け、国土交通省(2006)は「公共交通に係るヒューマンエラー事故防止対策検討委員会」を設置した。委員会において、「事故やトラブルが発生するとエラーをおかした人間のみが問題視されがちであるが、有効な対策のためには、エラーの背後関係を調べ、システム全体で事故防止策を検討することが重要である」との指摘がなされ、平成18年10月より運輸安全マネジメント制度⁴⁾が開始された。その結果、乗務員に起因する事故が平成18年には1,433件であったが、年々減少し、平成21年には1,000件を割り983件にまで減少した。したがって、この運輸安全マネジメント制度は一定の成果を上げたといえる。

しかし、翌年の平成22年には再び1,064件と上昇し、その後も1,000件を割ることなく推移してい

る。特に、過去10年(平成16年から平成25年まで)の運輸事業の種類別の死者数および重傷者数の内訳をみた時に、死者数では80%以上(範囲:82.7-87.6%)、重傷者数では約半数(範囲:47.2-53.1%)をトラックによる事故が占めている(国土交通省自動車局,2015)。

Dekker(2006 小松原・十亀訳 2010)によると、ヒューマンエラーは事故に対する原因ではなく、結果としてとらえることにより、システムに内在する問題点を抽出し、結果の改善につなげることができると述べている。しかし、道路交通は、かかわる人間が限定された閉鎖的なシステムではなく、不特定多数の人達がかかわる動的システムとみなされる。したがって、本研究の文脈でシステムに内在する共通した問題点を特定することは難しいと考えられ、今後一層トラック事故を減少させるためには、企業管理の観点のみではなく、トラックドライバー個人を対象とした安全運轉技能および意識向上の方策を併用する必要がある。そこで、本研究では事故を引き起こすヒューマンエラーそのものに焦点を当てることにより、運轉行動の改善を評価し、トラックドライバーに対する教育プログラムの作成を行うこととした。

トラックドライバーを含む職業ドライバーへの教育プログラム開発の研究は、これまでもいくつかなされており、その一つとして深澤(1983,1987,1990)の危険感受性訓練⁵⁾が挙げられる。この訓練では、交通場面イラストを用いた危険感受性テスト(ハザード知覚テスト)を実施した後、参加者には交通場面イラストを見ながら、10名前後で小集団討議を行い、その場面でより安全な運轉とはどのようなものであるのかについて議論してもらう。討議を含む一連の過程を通して、潜在的な危険に対して一人一人の運轉者が持つ認知スタイルを自己認知させ、客観的で分析的な認知スタイルに変容させることを狙いとしている。危険感受性訓練の結果、職業ドライバーへのハザード知覚やリスク対処行動の訓練に効果が見られ、特に危険感受性テスト得点の低群と中群において、訓練後の事故率が減少した。深澤の研究は、教育プログラムの開発にとどまら

²⁾ 2015年6月17日の道路交通法の一部改正に伴い、車両総重量が3.5トン以上7.5トン未満の自動車為準中型自動車として区分され、同自動車を運轉するための準中型自動車免許が新設された(満18歳以上で取得可能)。この法律は2017年6月17日までに施行予定である。

³⁾ ヒューマンエラーの定義には様々なものがあるが、本研究では国土交通省(2006)にならい、「人間の決定または行動のうち、本人の意図に反して人、動物、物、システム、環境の、機能、安全、効率、快適性、利益、意図、感情を傷つけたり壊したり妨げたものであり、かつ、本人に通常はその能力があるにもかかわらず、システム・組織・社会などが期待するパフォーマンス水準を満たさなかったもの(芳賀,2003)」と考えている。

⁴⁾ 運輸安全マネジメント制度とは、輸送の安全確保に関し、従来からの各交通モードの事業法に基づく保安監査に加え、運輸事業者自らが経営トップから現場まで一丸となり、安全管理体制を構築・改善することにより輸送の安全性を向上させることを目的とした制度である(国土交通省,2015)。

⁵⁾ 危険感受性とは、一般的に外部環境に内在する潜在的な危険に対する主観的な評価の在り方を意味する用語である(深澤,1990)。

ず、教育効果の実証を行った貴重な例であり、危険感受性テストと小集団活動を組み合わせることで、安全面での効果的な教育訓練の可能性を示したといえる。

本研究は、深澤 (1983, 1987, 1990) の研究をさらに推し進め、現実の路上においてトラックを用いた技能教育の可能性を検討する。蓮花 (1996) は、運転者が状況にあわせて、自発的・選択的に「事故予防動作」を行うことで事故に至るリスクを低減することができることを指摘し、運転者の安全運転意識の高さは、このような事故予防動作が日々の運転の中でどの程度行われているか—やるべき場所で過不足なくできているか—を調べることによって推測できると述べている (多田・瀬川・野間・飯田・蓮花, 2011)。この考えに基づき、小型の装着型センサ (無線ジャイロ/加速度センサ, 以下ジャイロセンサとする) で計測した頭部と右足の挙動データから、車両周辺の安全確認行動やブレーキの準備行動の生起を推定・検出し、その生起率に基づき運転者の技能を自動的に評価するシステム“Objet”の提案・開発が進められてきた (多田他, 2011)。

また、ジャイロセンサを用いて、運転行動を評価することは、運転中のアイマークデータや指導員評価との関連を示したデータにより計測の妥当性が示されるとともに (多田他, 2011), すでに多くの研究に用いられている。例えば、加齢の影響により高齢者の運転パフォーマンスに低下が生じるという知見 (蓮花・多田・向井, 2014) や運転行動と自己評価との関連を示した知見 (蓮花・多田・白井・蓮花, 2010), あるいは職業ドライバーごとに運転技能を比較した知見 (中田・瀬川・浜田・多田・蓮花, 2010) など、一定の知見が得られている。

本研究の目的は、この自動診断するシステム“Objet”を用いて、トラックドライバーのリスク回避の運転技能を診断し、客観的な診断結果を示しながら、具体的に運転行動の問題点をフィードバックする教育を実践することで、職業ドライバーの運転行動に対する教育効果が得られるかどうかを検証することである。

リスク回避のための運転技能としては、交差点や進路変更時における確認行動および減速・一時停止行動が最も基本的なものである。しかしながら、大型・中型貨物の職業ドライバーの場合、乗用車には

ない車両特性の影響 (例えば、内輪差・外輪差が大きいこと、オーバークによる車体後部のはみ出し、左側方から左側後方の死角が大きいことなど) があり、交通状況と運転課題に応じて、適切なタイミングで必要な確認や減速を行うことは、ベテランドライバーであっても容易なことではない。加えて、運転行動は、客観的な状況要因だけではなく、主観的に感じる危険度との関連も示されており、危険度を過小評価することにより、ブレーキ反応時間など実際の運転行動に遅延が生じることが報告されている (大谷・宇野・藤田, 2007)。この危険度の評価は、運転技量に対する自己評価が高いほど、低く見積もられるため (Finn & Bragg, 1986; Matthews & Moran, 1986), ベテランドライバーであっても、事故を誘発する可能性がある。本研究では、ジャイロセンサを用いて、ドライバーの運転技能を定量的かつ客観的に把握した。具体的には、運転時の左右確認のための頭部運動、アクセルとブレーキペダルの操作状況および速度行動を自動的に評価することで、交差点状況での個人の運転行動の問題点を特定し、フィードバックすることで教育に活用した。

行動の問題点を客観的手法で指摘する運転者教育は、日本各地で実施段階に移されつつある (国際交通安全学会, 2004; 向井, 蓮花, 小川, 太田, 2007; 蓮花・太田・向井・小川, 2010)。本研究では、職業ドライバー向けの運転診断と教育・指導システムを開発し、教育プログラムを作成した。具体的には、客観的な診断結果を示しながら、運転行動の問題点をフィードバックする教育によって、受講者に自分の運転面での弱点を「気づかせる」手法を用い、その教育効果を、2つの仮説を設け検討した。

教育効果に関する検討

職業ドライバー向けの運転診断と教育・指導システムを用いて教育を実施した講習受講者を技能教育群とし、本システムを使用しない従来の座学型の教育を実施した受講者 (座学教育群) と比較検討した。もし、客観的な診断結果を示しながら、具体的に運転行動の問題点をフィードバックすることが、ドライバーの運転行動を改善させるならば、教育実施後の技能教育群の運転において、教育効果が見られるが、座学教育群では効果が見られないはずである。

Table 1 条件における群別調査対象者の人数および属性

	教育対象交差点		非教育対象交差点	
	技能教育群	座学教育群	技能教育群	座学教育群
人数	257名	25名	29名	25名
平均年齢	41.63歳	41.40歳	43.28歳	41.40歳
(標準誤差)	(0.60歳)	(2.41歳)	(1.67歳)	(2.41歳)
運転経験	20.61年	14.08年	24.48年	14.08年
(標準誤差)	(0.62年)	(2.39年)	(1.73年)	(2.39年)

教育の波及効果に関する検討

運転行動を含め、交通安全に関する教育プログラムの作成の最終的な目的は、指導員の指示がなくとも、自らの行動の問題に気づき、修正することができる自律的なリスク管理能力の育成にある。運転診断と教育・指導システムを用いた教育により、運転行動に対する自律的なリスク管理を高めることができるならば、教育場面以外の交差点状況においても、運転行動の改善が見込めるはずである。そこで、教育の中で使用された交差点（以降、教育対象交差点）以外に、新たにドライバーには知らされていない交差点（以降、非教育対象交差点）を加え、それらの交差点における教育効果を、技能教育群と座学教育群で比較検討した。

方 法

教育実施場所と日時

運転評価と教育は、平成22年から平成27年にかけて、奈良県トラック協会の委託事業として、奈良県内の奈良交通自動車教習所で実施された。

調査対象者

平成22年から平成26年にかけて、職業ドライバー向けの運転診断と教育・指導システムを用いた教育（技能教育群）が、平成27年5月から6月にかけて、本システムを使用しない従来の座学型の教育（座学教育群）が、それぞれ実施された（全受講者数282名、平均年齢41.61歳、標準誤差0.59歳、すべて男性⁶⁾。各群に対して、2つの交差点条件（教育対象・非教育対象）が設けられ、条件ごとに

分析が行われた。条件における群別調査対象者の人数および属性をTable 1に示す。

走行コース

運転診断用の走行コースは教習所周辺の一般道路を用いて設定した。教習所を起終点とした主要地方道を経由するコースは、全長9.4kmで、所要時間は約20分であった。そのコース上には、「見通しの悪い交差点」や「一時停止が必要な交差点」など、運転評価をするうえで、技能教育の効果が生じると予想され、運転指導にも活用がしやすい評価ポイントを含んでいた。評価対象となる交差点は、教育に使用された6箇所の交差点（教育対象交差点）および教育に使用されなかった4箇所の交差点（非教育対象交差点）の計10箇所であった。教育対象となる交差点の選定基準は、安全確認が不足しやすい箇所や見落としが生じやすい一時停止箇所などの交差点の特徴を踏まえ、教習所の指導員が教育上のやりやすさで総合的に選定した。教育に使用された教育対象交差点の特徴をTable 2-1に、教育に使用されなかった非教育対象交差点の特徴をTable 2-2に、それぞれ示す。6箇所の各交差点における運転状況が、評価ポイントとしてジャイロセンサ内に蓄積され、講習で活用された。

診断システムの概要

運転技能自動評価システムは、ATR（国際電気通信基礎技術研究所）で開発されたジャイロセンサを用いて、運転診断を行うものであり、運転技能自動評価システム“Objet”として商品化されている（多田他，2011）。ジャイロセンサ1個を取り付けた帽子をかぶり、足にもう一個のセンサを装着する。さらに、車両の動きを検出するセンサを取り付ける。装着が簡便なため、高齢ドライバーの調査（蓮花他，2014）や自転車利用者の挙動調査（国際交通安全学会，2012）、高速道路や一般道路のドライバー

⁶⁾ 非教育対象交差点の技能教育群および座学教育群に関するデータ収集可能な年度は、それぞれ平成26年、平成27年度のみであったため、教育対象交差点の技能教育群と比較して、サンプル数が少なくなった。

Table 2-1 教育対象交差点の特徴

交差点位置	信号の有無	一時停止規制の有無	車線数	右左折・直進	チェックポイント
交差点①	無	無	片側一車線	右折	外側線を含め、道幅が広いことによる左側方通過車両と、右折時の左オーバーハングの接触の危険がある。歩道が陸橋橋脚の外側（車道から見て）にあるため、歩行者や自転車に対する見落としの危険がある。
交差点②	無	有	一方通行一車線	右折	左方向は見通しが良いのに対し、右方向は高架道路の側壁により、見通しが悪い一時停止指定場所の交差点である。左方向の見通しが良いことで、早い時機から確認ができるため、一時停止が不十分になったり、右の確認が遅れるなどの行動となりやすい。
交差点③	無	無	片側一車線	直進	交差道路の道幅は明らかに狭い。歩道橋があるため、歩行者の横断はほとんどないが、右敷地内は高校であり、また駅に向かうための横断自転車が、非常に多い交差点である。右方向の見通しが悪くなっていることに加え、左方向は下り坂のため、歩道端に設けられている転落防止フェンスの格子により、見えにくい部分がある。
交差点④	無	無	片側一車線	左折	見通しの良い交差点であるが、緩い右カーブ中での左折のため、若干鋭角気味となっている。進行道路での速度が出やすいことから、左折速度が速くなる恐れがあるため、対向車と自車左折時の右オーバーハングの接触の危険がある。
交差点⑤	有	—	片側一車線一部二車線	左折	左折時に併進する右折車両に対して、右オーバーハングによる接触の危険がある。「停止線から交差点までの距離が長いことにより、速度コントロールが遅れる恐れ」「右方向からの車両等は、交差点が鋭角となるため、確認が不十分になる恐れ」「左折後の走行車線が狭いことにより、急にハンドルを切る恐れ」があり、巻き込み事故の危険がある。
交差点⑥	有 (通常黄色点滅)	—	片側一車線	直進	黄色の点滅信号で、右方向の見通しは概ね良い。左側は店舗の出入り口となっており、車の出入りがある交差点である。右方向の見通しが良く、交通の出入りも頻繁にあることと、左に道路がないことから、双方の確認がおろそかになりやすい。

の挙動調査（高速道路関連社会貢献協議会，2009；蓮花他，2010）にも利用されつつある技術である。

システムの構成は、運転行動を測定するためのジャイロセンサ3個、およびそのデータを解析するパソコン2台、プリンタ2台であった。ジャイロセンサ（本体：38.0 mm (W)×39.0 mm (H)×10.0 mm (D)，17.2 g；アタッチメント：22.0 mm (W)×25.0 mm (H)×8.0 mm (D)，4.5 g）は、ATRが開発した確認に伴う挙動の計測器である。本体で2軸、アタッチメントで1軸、計3軸の角速度計測が可能である。また、コード類もないため、講習参加者の行動をほとんど阻害せずに、運転データを取得することができる。

ジャイロセンサを頭と足に取り付けて、ドライ

バーが確認する際の頭や足の動きに加え、それらの動きに伴い生じる詳細な変化を計測する (Figure 1)。右足に取り付けたジャイロセンサは、ブレーキとアクセルの踏みかえ動作を記録する。また、頭につけたジャイロセンサにより、左右の安全確認のための首振りのタイミングや角度が測定され、当該交差点での行動が評価された。

教育対象交差点の評価項目として、ジャイロセンサの精度と妥当性を検証した多田他 (2011) の評価項目を用いた。具体的には、「一時停止」「安全速度」「左側・右側の安全確認の深さ（目視の際に首を曲げる角度）⁷⁾」「左側・右側の安全確認のタイミング」「左側・右側の安全確認の時間」の8項目を、

Table 2-2 非教育対象交差点の特徴

交差点位置	信号の有無	一時停止規制の有無	車線数	右左折・直進	チェックポイント
交差点⑦	有	無	片側一車線	左折	高架道路の左側道からの左折となるため、停止線位置では右方向は見通しがきかない。また、停止線より交差点までの間についても、高架道路橋脚が妨げとなり、右方向からの車両についての把握が困難である。交差点左角には、コンビニエンスストアがあり、停止線直前に出入り口が1箇所、交差点左折後すぐに出入り口が3箇所あるため、駐車場の出入りの車両に対しても注意が必要な交差点である。
交差点⑧	有	無	片側一車線 一部二車線	左折	見通しの良い丁字路での左折であり、左折後に横断歩道の設置もない、比較的危険の少ない交差点である。しかし、交差道路右方向からの交通に対しては、「左折可」の表示板が設置されており、また交差道路が時差式信号であるにもかかわらず、左折可による進行車両があることから、左方向からの右折車両が、停止線を超過して停止することの多い交差点である。もともと通行帯幅が狭い道路であることに加え、このような状況になると、大型車が交差点を左折する際には、直前で右振り行動が必要になり、その結果、右後部オーバーハングによる接触の危険が、より大きくなる。さらに、交差点右角にコンビニエンスストアがあることから、交差点直前では、駐車場から自転車通行帯に進入してくる車両への注意も必要である。
交差点⑨	有	無	片側一車線 一部進行方向表示あり	右折	十字路交差点であるが、交差道路左方は道幅が非常に狭くなっており、加えて民家があるため、左方向の見通しがきわめて悪く、確認が不十分になりやすい。また、交差点手前より進行方向標示があるが、道幅が狭いことから、通行区分が設けられていないため、直進する車両に対して左リアオーバーハングによる接触の危険がある。
交差点⑩	有	無	片側一車線 一部二車線	左折	変形交差点になっており、鋭角左折になる。対向直進車は鈍角右折のため、減速せずに交差点に進入してくる恐れがある。また、鋭角に曲がるため、遅い速度と素早いハンドル操作が必要になり、直角左折時に比べ、より右オーバーハングによる接触の危険が高まる。さらに、交差点左手前角には、コンビニエンスストアがあり、鋭角左折後すぐに出入り口があるため、出入車両との事故の危険がある。

非教育対象交差点の評価項目として、「一時停止」「安全速度」を除いた6項目をそれぞれ設定した。なお、非教育対象交差点の評価項目から「一時停止」「安全速度」を除いたのは、すべての交差点が信号交差点であり、その前後にも信号が多数存在したため、徐行・停止することが頻繁に生じ、評価項目として適切ではないと判断したためである。

評価項目の得点化については、各項目の診断基準

⁷⁾ 安全確認の深さ・浅さは、目視の際に首を曲げる角度を示している。垂直方向の曲げ角では、何度まで曲げれば確認しているといえるのか、判定基準が難しかったため、安全確認の深さを示す角度は、水平方向のみで測定している。

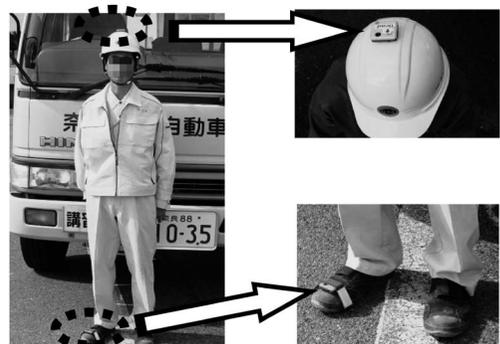


Figure 1 頭部と右足の先にジャイロセンサを装着した様子

Table 3 各評価項目の診断基準

評価項目	診断基準
一時停止	停止線上で、一時停止が履行できているか。できていれば「安全運転」、できていなければ「危険運転」と評価が行われる。
安全速度	交差点進入中、十分な徐行ができていないか。10 km/h 以下の「安全運転」から 20 km/h 以上の「危険運転」までで評価が行われる。
安全確認の深さ	交差点の一定の時間内に、適切な角度で確認をしているか。角度の基準は、10 度から 50 度までであり、交差点ごとに、指定の時間範囲に存在する角度のピーク値が、基準角度を超えたかどうかで、評価が行われる。
安全確認のタイミング	交差点の一定の時間内に、早すぎず遅すぎず、適切なタイミングで確認をしているか。タイミングの基準は、車両が交差点を通過する際の車両回転からさかのぼった時間（-10 秒から 0 秒まで）であり、交差点ごとに、指定の時間範囲に角度のピークが含まれるかどうかで、評価が行われる。
安全確認の時間	目視確認するために、首を振った状態を一定時間持続できているか。確認時間の基準は、0 秒から 2 秒までであり、指定の時間範囲に存在する角度のピーク値が、一定時間持続できているかどうかで、評価が行われる。

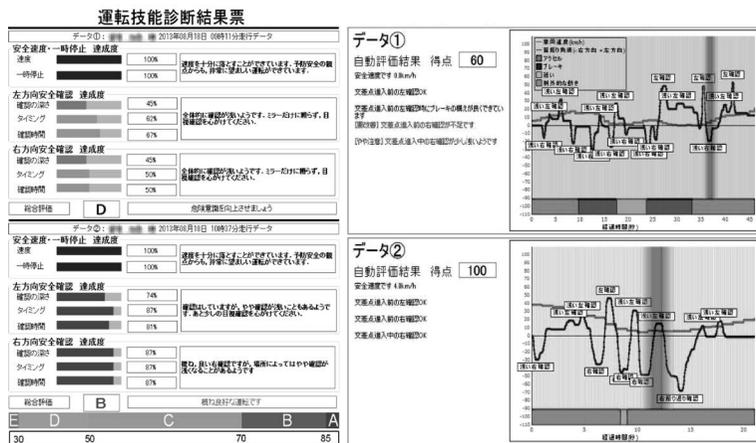


Figure 2 総合評価表 (左) と交差点ごとの到達度 (右)

に基づき危険運転回避の達成度が算出され、それらの平均得点 (範囲: 0-100 点) に応じて、A から E までの 5 段階で総合評価された。各評価項目の診断基準を Table 3 に示す。85 点以上を A, 70 点以上から 85 点未満を B, 50 点以上 70 点未満を C, 30 点以上 50 点未満を D, 30 点未満を E 評価と設定した。また、教育前後に走行を実施し、各結果は総合評価表と交差点ごとの到達度という形式で出力された (Figure 2)。

教育の概要

指導員歴 10 年以上のベテランで、大型 2 種の指導員資格を有した指導員 3 名が講習を担当した。そのうち 1 名は、交通心理士⁸⁾の資格を取得しており、他 2 名の指導員に、診断結果を示しながら運転

行動の問題点をフィードバックする方法などの指導を行ったうえで、教育を行った。運転技能自動評価システムを用いた技能教育群の場合、ドライバー 2 名と指導員 1 名が 1 グループになって、約 3 時間にわたり講習が実施された。講習はあらかじめ作成されたマニュアルにしたがって実施された。

第一回走行 (教育前走行) (一人 20 分) では、受講者はジャイロセンサを装着して乗車し、あらかじめ

⁸⁾ 交通心理士は、人間心理・行動についての基本的知見と交通安全に対する実務経験とを有する実践専門家であり (神作, 2014, 2016), 交通安全に関する指導を心理学の科学的なエビデンスに基づいて実践することができる (日本交通心理学会・日本交通心理士会, 2016)。

め定められたコースを走行した。助手席に添乗する指導員は、コースの案内以外は特に運転に関する助言を行わず、受講者をリラックスさせ、普段どおりの運転でデータが収集できるように心がけた。

走行に続く「結果の解析と指導」（約30分）では、教育前走行での運転行動データを解析し、受講者には解析結果を解説するとともに、個別に話し合いをして指導をした。個人ごとの運転行動を評価した「評価結果報告書」を配布し、解析結果によりわかる日ごろの運転の癖、交差点の進入速度や安全確認の深さなど、危険予測をした運転ができていないかについての指導が行われた。報告書では、総合評価（A評価からE評価までの5段階評価）とともに、見通しの悪い交差点などあらかじめピックアップした評価ポイントでの細かい運転行動が波形図などで示され、特に安全確認不足（例えば、目視の際に首を曲げる角度が浅い）や一時停止箇所ですべて止まりきれていないドライバーへの指導が行われた。

第二回走行（教育後走行）（一人20分）では、教育前走行へのアドバイスを踏まえて、再度ジャイロセンサを装着し、同じコースを走行した。

「教育前と教育後の比較分析」（約30分）では、教育前走行と同様に、教育後走行の運転行動の解析結果を出力して、指導員が個々にアドバイスをを行い、ディスカッションを行った。各評価ポイントでの教育前と教育後の走行で、運転行動がどのように変わったかを比較し、受講者に理解させた。「振り返りとまとめ」（約10分）では、全体の振り返りがなされ、安全確認の重要性を認識させた。

座学教育群の場合、第一回走行に引き続いて、技能教育群の「結果の解析と指導」の代わりに、教材を用いた座学講習が実施された。使用された教材は、「無事故ドライバーに学ぶ安全運転の心構え」「トラックドライバーのための安全運転読本」（いずれも企業開発センター交通問題研究室発行）であった。その内容は、前者が「安全運転への努力」「事務所を出る前の準備」「エンジンをかける前の点検」「私の安全運転ポイント」「危険な車両の回避」「謙虚な気持ちでの運転」、後者が「死角」「ブレーキの使い過ぎの危険」「脇見・漫然運転」「タイヤの点検」「荷台の高さ」「積荷の落下」「眠気の自己診断チェック」から構成されていた⁹⁾。座学では、指導員から上記教材の内容について、説明および質疑が

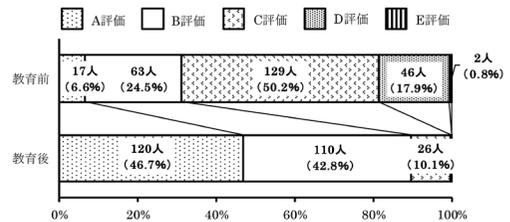


Figure 3-1 技能教育群における教育前後の総合評価比較（教育対象交差点）
注：教育後のD評価は1人(0.4%)，E評価は0人(0.0%)であった。

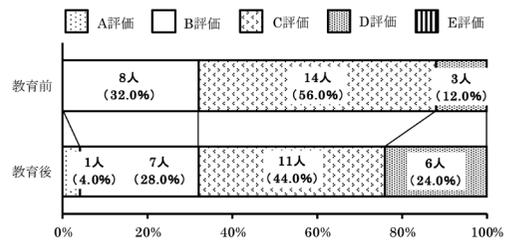


Figure 3-2 座学教育群における教育前後の総合評価比較（教育対象交差点）
注：教育前のA評価とE評価，および教育後のE評価は0人(0.0%)であった。

なされた。

研究倫理に関する事項

本調査は、帝塚山大学の研究倫理委員会で、実施が承認（受付番号28-23）されている。

結果

教育対象交差点における教育効果の分析

教育対象交差点における技能教育群と座学教育群のそれぞれにおいて、教育前と教育後の走行を比較し、統計的分析を行った。まず、技能教育群および座学教育群のそれぞれにおける教育前後の総合評価をFigure 3-1, 3-2に示す。技能教育群における教育実施前の総合評価では、C評価が50.2%、D評価以下が18.7%と合計で68.9%を占めていたのに対し、教育後はA評価とB評価で約89.5%を占め、

⁹⁾ 本研究は、運転行動自動評価システムによる技能教育の効果を検討しており、教育対象や目的に応じた座学教育の効果を経視しているものではない。また、本研究の座学講習で用いた教材についても、目的に応じて有効活用すべき多くの内容が含まれていると判断している。

総合評価得点が大きく上昇したことがわかった。また、座学教育群における教育前では、C評価が56.0%、D評価以下が12.0%と合計で68.0%を占めていたのに対して、教育後のC評価は44.0%、D評価で24.0%と合計で68.0%を占め、総合評価得点に変化が見られなかった。

次いで、技能教育群および座学教育群の群ごとに、教育前後における一時停止（停止・不停止）のクロス集計表をTable 4に示す。群ごとに、教育前と教育後で一時停止行動の割合に差が見られるかどうかを検討した。技能教育群では、対応のある2×2のクロス集計表の場合に用いられるMcNemar検定を行った。竹原(2013)は、条件間で変化した合計度数（右上と左下の度数）が25以下の場合には、二項検定が適用されることを指摘している。そこで、座学教育群では、二項分布を用いた検定を行った。分析の結果、技能教育群では有意な連関が示され、教育前に不停止であったが教育後に停止した人数と教育前に停止していたが教育後は不停止になった人数の比率に有意な差が示され、教育前より教育後に

停止した人数が増加した($\chi^2(1)=19.59, p<.001$)。しかし、座学教育群では、有意な差は示されなかった。以上のことから、技能教育群においてのみ、教育効果が示されたといえる。

次いで、独立変数を対応のない教育手法（技能教育群・座学教育群）と対応のある教育前後（教育前・教育後）、従属変数を「安全速度」および左側、右側それぞれにおける「安全確認の深さ」「安全確認のタイミング」「安全確認の時間」の各評価項目の平均得点とする混合計画2要因分散分析を行った。評価項目ごとの平均得点および分析結果をTable 5に示す。分析の結果、すべての評価項目の平均得点で、群、教育前後のそれぞれに有意な主効果が示され、座学教育群より技能教育群の方が、教育前より教育後の方が、それぞれ高かった。また、すべての評価項目で、交互作用が有意であったため、単純主効果の検定を行ったところ、技能教育群において、有意な効果が示され、教育前より教育後の方が高かった。また、教育後において、有意な効果が示され、座学教育群より技能教育群の方が高かった。

非教育対象交差点における教育の波及効果の分析

非教育対象交差点における技能教育群と座学教育群のそれぞれにおいて、教育前と教育後の走行を比較し、統計的分析を行った。まず、技能教育群および座学教育群のそれぞれにおける教育前後の総合評価をFigure 4-1, 4-2に示す。技能教育群における教育実施前の総合評価では、C評価が41.4%、D評価

Table 4 群ごとの教育前後における一時停止のクロス集計表

教育前	教育後（技能群）		教育後（座学群）	
	停止	不停止	停止	不停止
停止	193	12	15	4
不停止	47	5	4	2

Table 5 評価項目ごとの平均得点（標準誤差）および分散分析の結果（教育対象交差点）

評価項目	技能教育群		座学教育群		F値と検定結果		
	教育前	教育後	教育前	教育後	教育手法	教育前後	手法×前後
安全速度	92.88 (0.45)	97.18 (0.29)	92.68 (1.46)	92.40 (1.35)	5.64 *	7.18 **	9.32 **
左側の安全確認の深さ	66.44 (1.13)	83.32 (0.86)	63.76 (3.04)	64.60 (4.18)	15.13 ***	19.06 ***	15.62 ***
左側の安全確認のタイミング	79.07 (1.03)	91.41 (0.70)	77.20 (2.80)	79.28 (3.52)	9.83 **	13.00 ***	6.58 *
左側の安全確認の時間	79.34 (0.87)	91.65 (0.57)	76.68 (2.49)	78.08 (2.90)	17.49 ***	18.63 ***	11.80 ***
右側の安全確認の深さ	68.45 (1.09)	84.69 (0.81)	69.00 (3.05)	71.00 (2.36)	6.33 *	24.31 ***	14.82 ***
右側の安全確認のタイミング	79.02 (0.98)	91.88 (0.62)	81.24 (3.16)	80.24 (2.73)	4.84 *	11.07 ***	15.11 ***
右側の安全確認の時間	78.89 (0.87)	93.35 (0.50)	79.32 (2.60)	77.28 (2.42)	18.82 ***	15.51 ***	27.37 ***

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

以下が24.1%と合計で65.5%を占めていたのに対して、教育後はA評価とB評価で72.4%を占め、総合評価得点が大きく上昇したことがわかった。また、座学教育群における教育前では、C評価が48.0%、D評価以下が20.0%と合計で68.0%を占めていたのに対して、教育後のC評価は60.0%、D評価

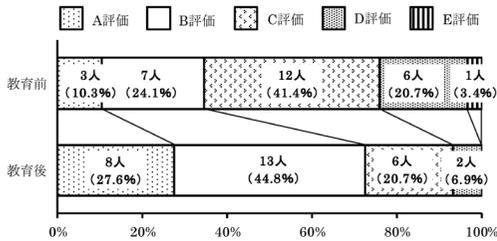


Figure 4-1 技能教育群における教育前後の総合評価比較（非教育対象交差点）
注. 教育後のE評価は0人（0.0%）であった。

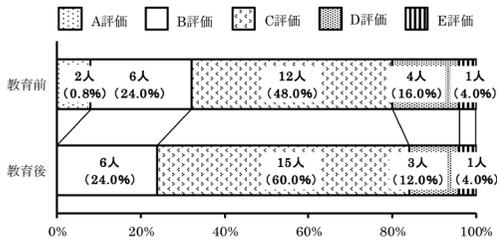


Figure 4-2 座学教育群における教育前後の総合評価比較（非教育対象交差点）
注. 教育後のA評価は0人（0.0%）であった。

以下が16.0%と合計で76.0%を占め、総合評価得点はやや悪化した。

次いで、独立変数を対応のない教育手法（技能教育群・座学教育群）と対応のある教育前後（教育前・教育後）、従属変数を左側、右側それぞれにおける「安全確認の深さ」「安全確認のタイミング」「安全確認の時間」の各評価項目の平均得点とする混合計画2要因分散分析を行った。評価項目ごとの平均得点および分析結果をTable 6に示す。

分析の結果、左側の各評価項目の平均得点で、群における主効果は示されなかったものの、教育前後に有意な主効果が示され、教育前より教育後の方が高かった。また、左側の各評価項目で、交互作用が有意であったため、単純主効果の検定を行ったところ、技能教育群において、有意な効果が示され、教育前より教育後の方が高かった。また、教育後において、有意な効果が示され、座学教育群より技能教育群の方が高かった。

右側の各評価項目の平均得点においては、「安全確認の時間」評価項目で、群に有意な主効果が示され、座学教育群より技能教育群の方が高かったものの、それ以外に有意な効果は認められなかった。

考 察

本研究では、客観的な診断結果を示しながら、運転行動の問題点をフィードバックする教育によって、受講者に自分の運転面での弱点を「気づかせる」手法を用い、その教育効果を調べた。具体的には、本

Table 6 評価項目ごとの平均得点（標準誤差）および分散分析の結果（非教育対象交差点）

評価項目	技能教育群		座学教育群		F値と検定結果		
	教育前	教育後	教育前	教育後	教育手法	教育前後	手法×前後
左側の安全確認の深さ	56.34 (4.35)	75.59 (2.82)	60.32 (4.22)	56.80 (3.96)	2.70 n.s.	6.37 *	13.35 ***
左側の安全確認のタイミング	68.07 (4.06)	83.86 (2.70)	71.00 (4.38)	69.84 (3.30)	1.92 n.s.	5.00 *	6.71 *
左側の安全確認の時間	76.28 (2.40)	88.69 (1.27)	81.12 (2.43)	80.16 (1.69)	0.69 n.s.	10.63 **	14.49 ***
右側の安全確認の深さ	62.17 (4.93)	69.34 (4.14)	60.68 (4.32)	58.36 (4.56)	1.20 n.s.	0.68 n.s.	2.61 n.s.
右側の安全確認のタイミング	75.86 (4.70)	82.07 (3.76)	76.00 (3.83)	74.40 (4.40)	0.55 n.s.	0.53 n.s.	1.52 n.s.
右側の安全確認の時間	72.97 (3.64)	80.79 (2.89)	65.72 (3.42)	68.60 (3.76)	5.93 *	3.73 n.s.	0.80 n.s.

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

システムを使用した技能教育群と従来の座学型の教育を実施した座学教育群を対象に、6箇所の交差点（教育対象交差点）および4箇所の交差点（非教育対象交差点）の2つの条件を設け、本システムによる教育効果とその波及効果をそれぞれ検証した。

教育対象交差点における教育効果の検証

教育対象交差点における総合評価では、技能教育群においてのみ教育効果が示され、座学教育群に教育効果は示されなかった。次いで、8つの評価項目ごとの分析においてもまた、技能教育群にのみ有意な教育効果が示された。したがって、本研究における「客観的な診断結果を示しながら、具体的に運転行動の問題点をフィードバックすることが、ドライバーの運転行動を改善させる」とする仮説は支持された。

結果をフィードバックすることは、教育評価の機能を持ち（山本，2015）、行動を直接評価することが、行動変容 (behavior modification) に対し有効であることが、応用行動分析学を用いた実践的な検討の中で示されてきた (Allison & Ayllon, 1980)。特に交通教育においては、Rothengatter (1981) が、子ども達の交通訓練に影響する教育的効果の要因についてレビューし、子ども達が安全な交通行動を獲得するためには、実際の交通場面を用いた行動修正法 (behavior modification approach) による実践的な交通訓練が必要であることを明らかにした。他方で、学科講習 (theoretical instruction) は、交通知識の習得に対しては有効であるが、行動の獲得には効果的ではないことが示されている。

なお、本研究においては、運転行動の問題点を指摘したことにとどまっておらず、例えば「停止線で止まるためのブレーキを踏むタイミング」などの具体的な運転行動を伴う技能訓練を行ったわけではない。このことは、安全運転のための直接的な技能訓練を伴わなくとも、個々のドライバーの行動を直接評価し、それをフィードバックすることで行動の変容を生じさせる可能性を示唆している。しかし、本研究の調査対象者は、10年以上の経歴を持つドライバーが多数であり、未熟練ドライバーについても同様の結果が得られるかどうかは今後の課題の一つである。

例えば、退職により高齢者が労働市場から退出するため、業界全体の就業者は減少すると予想される

ものの、ここ5年の就業者は維持されている。小田 (2015) によると、失業者が就業者として吸収されたため、就業者数が維持されている可能性が高いことを指摘している。

したがって、すでに「問題」セクションで論述した準中型自動車免許の新設による若手ドライバーの増加や失業者の運転事業への就業により、今後の労働力市場に未熟練ドライバーの増加が予測できる。以上の点からも、今後は若く経験の浅い未熟練ドライバーをはじめ、高齢ドライバーなどの異なるサンプルについても、本研究と同様の効果が得られるのかについて、検討する必要がある。

非教育対象交差点における教育の波及効果の検証

非教育対象交差点における総合評価では、技能教育群においてのみ教育効果が示され、座学教育群に教育効果は示されなかった。次いで、6つの評価項目ごとの分析において、「左側の安全確認の深さ」「左側の安全確認のタイミング」「左側の安全確認の時間」では、技能教育群にのみ有意な教育効果が示されたものの、「右側の安全確認の深さ」「右側の安全確認のタイミング」「右側の安全確認の時間」では、技能教育群に有意な教育効果は示されなかった。以上の結果から、本研究における運転診断と教育・指導システムを用いた教育により、「運転行動に対する自律的なリスク管理を高める効果」が示されたものの、その効果は左側の安全確認行動への波及効果にとどまった。

では、どうして右側の安全確認行動に対する波及効果が示されなかったのであろうか。これには、非教育対象交差点に使用した交差点の特徴が影響していた可能性が考えられる。すなわち、非教育対象交差点の4箇所の交差点のうち、左折交差点は3箇所であった。したがって、注意が進行方向に偏ってしまい、右側の教育効果が薄れてしまった可能性がある。加えて、右折交差点には信号があり、一時停止した後、進行方向から見通しのよい右折を行うという比較的単純な課題であった。そのため、対向車両に、より意識の重点が置かれ、進行方向に十分な意識が向けられなかった可能性も考えられる。

今後は、2つの交差点条件（教育対象・非教育対象）で、使用する交差点の構造や難易度を統制し、リスク回避に必要な運転技量のバイアスを排除したうえで、実際に右側の安全確認行動は、左側と比較

し、獲得がなされにくいのかどうかについて、検討していく必要がある。

問題と今後の展望

本研究では、職業ドライバー向けの運転診断と教育・指導システムを開発し、本システムによる教育効果および波及効果をそれぞれ検証した。分析の結果、有意な教育効果が示され、教育場面以外の交差点でも、一定の教育効果が認められた。このことは、本教育プログラムでのフィードバックを中心した指導法が、ジャイロセンサでの客観的な運転診断システムと組み合わせることで、自律的なリスク管理を含む高い教育効果に繋がった可能性を示唆している。

しかし、本研究では、現場を対象とした介入実験であるため、年齢や運転経験などの余剰変数をマッチングすることはできなかった。特に運転経験については、教育対象交差点で約6年、非教育対象交差点で約10年の違いがあるものの、両群ともに10年以上の十分な経験を持つドライバーであったことから、これらの変数による影響は少ないと考えられる。しかしながら、今後は、これらの変数をマッチングしたうえで、検討する必要がある。また、本研究で得られた教育効果が、どの程度継続するのかについて、深澤(1990)の危険感受性訓練と同様、実際の事故率も踏まえながら、縦断的に追跡調査をすることも必要であろう。

また、蓮花他(2010)は、教育実施群と未実施群を対象として、本研究と同様のフィードバックによる教育法を用いて、すでに「気づかせる」手法の教育効果を実証している。蓮花他(2010)の研究に加え、さらに本研究において、従来の座学教育群との比較による教育手法間における効果が得られたことから、一連の教育手法がドライバーの運転行動を改善させるために有効であることを、より強固に示したといえる。

しかし、技能教育群と座学教育群では、教え方という「方法」とともに、教える「内容」も異なっているため、方法の違いと内容の違いのどちらが、両群に差を生じさせた原因なのか明確ではない。特に、今回の評価の指標が、技能教育群に有利に作られている可能性を否定できないことから、今後座学において、技能教育群と同じ内容（具体的行動など）を教えた場合、座学教育群にも同様の効果があ

るのか否かについて、検討する必要もあろう。

さらに、本研究では、運転行動に焦点を当て、教育効果を検討するため、従来の教材を使用した座学教育群と比較検討を行っている。しかし、これは座学教育の効果を経視しているわけではなく、むしろその役割の違いにこそ、焦点が向けられるべきである。すなわち、一斉講義のような座学型の講習は、交通規則や安全運転のために必要な知識を、多くの受講者に対して効率的に教えることができる。しかし、すでに教育心理学の分野で指摘がなされているように、この形式の学習は、消極的・受動的な学習態度が形成されやすいため(杉村, 1991)、得た知識を普段の運転行動と結び付け、自己の問題としてとらえることが困難であると考えられる。

他方、受講者個々の運転行動の問題点を、客観的な診断結果を示しながら指摘することは、既有知識を活性化させ、行動レベルと結び付けることを可能にさせる。このことは、自分の現在の運転ぶりをモニターし、その安全性を評価することによって、安全運転の実行に結びつくような運転行動にとって必要なメタ認知技能¹⁰⁾(太田, 2011)の獲得を促す可能性を示唆している。

今回は、交通心理士の資格を取得した指導員をはじめ、指導員歴10年以上のコーチングスキルの高い指導員が講習を行っている。したがって、交通心理士を持つ専門家が教育者になったことにより、本教育の効果が表れた可能性がある。教育効果を得るためには、教育方法や内容に加えて、教育者の技量が重要であるとする考えもあるため(小川, 2000; 内田, 2000)、今後は指導員の影響を考慮したうえで、教育効果を検討することも必要であろう。しかし、本研究において一部示された波及効果は、太田(2011)がすでに述べているように、これからの安全教育が、教え込まれる形ではなく、運転者自身の責任のもとで、自らが安全行動を学習しうる技能教育に進む可能性を示唆しているといえる。

¹⁰⁾ 基本的なメタ認知技能とは、自分自身の問題解決行動の結果を予測する能力、自分自身の行動の結果を評価する能力(うまく解けたか)、解決に向かう自分の進歩をモニターする能力(自分はそのように解いているのか)、自分の活動と解決はより大きな現実に対してどの程度合理的かを確かめる能力(これは意味があるのか)である(Bruer, 1993 松田・森訳 1997)。

引用文献

- Allison, M. G., & Ayllon, T. 1980 Behavioral coaching in the development of skills in football, gymnastics, and tennis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, **13**, 297-314.
- ブルーアー, J. T., 松田文子・森 敏昭 (訳) 1997 授業が変わる—認知心理学と教育実践が手を結ぶとき— 北大路書房.
- (Bruer, J. T. 1993 *Schools for thought: A science of learning in the classroom*. Cambridge, MA: The MIT Press.)
- デッカー, S., 小松原明哲・十亀 洋 (訳) 2010 ヒューマンエラーを理解する—実務者のためのフィールドガイド— 海文堂出版.
- (Dekker, S. 2006 *The field guide to understanding human error*. Aldershot, UK: Ashgate Publishing.)
- Finn, P., & Bragg, B. W. E. 1986 Perception of the risk of an accident by young and older drivers. *Accident Analysis and Prevention*, **18**, 289-298.
- 深澤伸幸 1983 危険感受性 (仮称) テストの研究 I 応用心理学研究, **8**, 1-12.
- 深澤伸幸 1987 認知的動機づけの手法を用いた運転行動の変容に関する研究 産業・組織心理学研究, **1**, 29-38.
- 深澤伸幸 1990 危険感受能力の測定と変容の可能性について *IATSS Review*, **16**, 235-248.
- 芳賀 繁 2003 失敗のメカニズム—忘れ物から巨大事故まで— 角川書店
- 神作 博 2014 心理学と交通安全—交通心理士制度の概要から— そんぼ予防時報, **258**, 24-29.
- 神作 博 2016 教育担当者について 大谷 亮・金光 義弘・谷口俊治・向井希宏・小川和久・山口直範 (編著) 子どものための交通安全教育入門—心理学からのアプローチ— ナカニシヤ出版 pp. 33-35.
- 国土交通省 2006 公共交通に係るヒューマンエラー事故防止対策検討委員会—最終とりまとめ—(<http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha06/01/010426/01.pdf>)
- 国土交通省 2015 運輸マネジメント制度とは? 運輸安全 (<http://www.mlit.go.jp/unyuanzen/outline.html>)
- 国土交通省自動車局 2015 平成 25 年度版自動車運送事業用自動車事故統計年報 (自動車交通の輸送の安全にかかわる情報) (<http://www.mlit.go.jp/jidosha/anzhen/subcontents/data/statistics56.pdf>)
- 国際交通安全学会 2004 高齢ドライバーへの教育プログラムと支援システムの開発 平成 15 年度研究調査報告書
- 国際交通安全学会 2012 子どもから高齢者までの自転車利用者の心理行動特性を踏まえた安全対策の研究 (III) 国際交通安全学会平成 23 年度研究調査報告書
- 高速道路関連社会貢献協議会 2009 高齢ドライバーの心理・行動・生活特性に配慮した高速道路の交通安全に関する研究 (II) 平成 20 年度高速道路関連社会貢献協議会研究助成調査研究報告書
- Mathews, M. L., & Moran, A. R. 1986 Age differences in male drivers' perception of accident risk: The role of perceived driving ability. *Accident Analysis and Prevention*, **18**, 299-313.
- 向井希宏・蓮花一己・小川和久・太田博雄 2007 高齢ドライバーに対する教育プログラムの開発—一時停止・安全確認行動に着目して— *IATSS Review*, **32**, 282-290.
- 中田隆司・瀬川 誠・浜田一郎・多田昌裕・蓮花一己 2010 運転技能自動評価システムを用いた技能診断の業種別検討—国土交通省安全運転推進事業に基づくドライバー研修— 第 75 回日本交通心理学会発表論文集, 1-4.
- 日本交通心理学会・日本交通心理士会 2016 安全快適な交通社会を実現するために私たちは, 研究し, 提案し, 行動しています. 学会パンフレット (https://www.jatp-web.jp/wp/wp-content/themes/jatp/pdf/JATP_pamphlet.pdf)
- 小田浩幸 2015 自動車運転者の労働力不足の背景と見直し *PRI review*, **56**, 78-97.
- 小川和久 2000 学校教育の中での交通教育の実践と将来への展望 *交通科学*, **30**, 28-32.
- 太田博雄 2011 高齢ドライバーのためのミラーリング法によるメタ認知教育プログラム開発 平成 23 年度公益財団法人タカタ財団助成研究論文集 (http://www.takatafound.or.jp/support/articles/pdf/120927_02.pdf)
- 大谷 亮・宇野 宏・藤田和男 2007 交通状況に起因するドライバの危険度過小評価が運転行動に及ぼす影響に関する検討—先行車減速状況と出会い頭状況について— *人間工学*, **43**, 303-314.
- 蓮花一己 1996 交通危険学—運転者教育と無事故運転のために— 啓正社
- 蓮花一己・太田博雄・向井希宏・小川和久 2010 コーチング技法を用いた高齢ドライバーへの教育プログラムの効果 *交通心理学研究*, **26**, 1-13.
- 蓮花一己・多田昌裕・向井希宏 2014 高齢ドライバーと中年ドライバーのリスクテイキング行動に関する実証的研究 *応用心理学研究*, **39**, 182-196.
- 蓮花のぞみ・多田昌裕・白井伸之介・蓮花一己 2010 交差点における高齢ドライバーの運転行動と自己評価の関係—非高齢ドライバーとの比較— *交通科学*, **41**, 55-65.
- Rothengatter, J. A. 1981 The influence of instructional variables on the effectiveness of traffic education. *Accident Analysis and Prevention*, **13**, 241-253.
- 総務省統計局 2015 平成 27 年次労働力調査 (<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001143324>)

- 杉村 健 1991 学習と授業 北尾倫彦・杉村 健・山内弘継・梶田正巳（編著）教育心理学 新版 有斐閣 pp. 65-108.
- 多田昌裕・瀬川 誠・野間春生・飯田克弘・蓮花一己 2011 装着型センサを用いた運転技能自動評価システムの開発と講習現場への導入 第43回土木計画学研究発表会, 1-8.
- 竹原卓真 2013 SPSS のススメ 1-2 要因の分散分析をすべてカバー— 増補改訂 北大路書房
- 内田千枝子 2000 ドライバーへの運転者教育 蓮花一己（編著）交通行動の社会心理学—運転する人間のこころと行動— 高木 修（監修）21世紀の社会心理学 10 北大路書房 pp. 122-139.
- 山本佐江 2015 日本におけるフィードバック概念受容の検討 東北大学大学院教育学研究科研究年報, 63, 297-314.
- 全日本トラック協会 2016 日本のトラック輸送産業—現状と課題—(http://www.jta.or.jp/coho/yuso_genjyo/yuso_genjo2016.pdf)

（受稿：2016.3.18; 受理：2016.10.26）
