

ドライバーへの働きかけによる安全支援

～阪高 Safety ナビおける信頼性・妥当性検証と効果の評価～

*(株)交通システム研究所 正会員 ○小澤友記子
阪神高速道路株式会社 非会員 児玉 崇
(株)交通システム研究所 正会員 大藤武彦

1. はじめに

「阪高 SAFETY ナビ」は、阪神高速道路の交通事故を削減するための「第2次交通安全対策アクションプログラム」の一つのアプローチとして、ドライバーに働きかけて総合的に安全運転支援をする施策ツールであり、平成23年2月から本格運用を開始した¹⁾。

平成24年度中にプログラムに取り組みられた方は約8千人となり、ほとんどの参加者に肯定的に評価され、安全運転に対する意識や態度、そして運転時のリスクやハザード²⁾³⁾への対処などが醸成されている。

しかしながら、これまでは初めての取り組みであったことから、本プログラム内でのフィードバック情報における評価は、参加者の平均値を基準とした相対評価に基づく情報を提供していた。このため、参加者に評価結果への違和感を生じさせる場合があったり、評価の信頼性に疑義を生じさせるなどの問題点が指摘されていた。

そこで、本検討では今後のプログラムへの取り組みを促進して、より多くのドライバーへの安全支援と交通安全対策検討を継続していくことを目的としてプログラムの信頼性・妥当性について検証する。

2. 検討の概要

2.1 「阪高 SAFETY ナビ」の概要

「阪高 SAFETY ナビ」は、ドライバー個人の運転特性に応じて、阪神高速道路での具体的な道路環境、交通環境において役に立つ情報を、参加型プログラムを通じて提供することを目的として開発し、平成23年2月8日(火)からWEBサイトへの提供を通してドライバーへの取り組みを進めてきたものである。

主なコンテンツとして次の2つがあり、本検討ではこの2プログラムを信頼性・妥当性検証の対象とする。

(1) SAFETY ドライブ・カウンセリング(以下、カウンセリングとする)

安全運転度診断を通じて阪神高速道路の安全運転に必要な知識を習得するとともに、自身の安全運転度が認識されることで、安全運転動機が活性化されることを目指すものである。

プログラムの構成は、阪神高速道路における代表的な運転局面に関して、意識、態度、行動を選択し回答(40問)する。フィードバック情報やアドバイス情報等を提供するとともに5つの視点(危険感受度/危険対処行動/自己コントロール/安全態度/社会・他者への配慮)から回答者の「安全運転度」を診断する。

(2) SAFETY ドライブ・トレーニング(以下、トレーニングとする)

阪神高速道路における実際の運転局面の動画を見て、その状況における危険と感じる度合い(危険感受度)を診断し、その場面に潜む危険源を察知する力(危険認知度)が習得されることを目指すものである。

プログラムの構成は、阪神高速道路における代表的な運転局面に関して、危険と感じる度合いや危険源を選択し回答する(15問)。フィードバック情報やアドバイス情報等を提供するとともに危険感受度・危険認知度を診断する。

2.2 本検討の概要

本検討では本プログラムの社会的な信頼度を確保することを目的として、安全運転指導員と一般ドライバーの回答結果に基づき、回答結果の正答率、評価値分布などに基づく統計的指標に基づいてプログラムと設問の信頼性および妥当性を検証する。

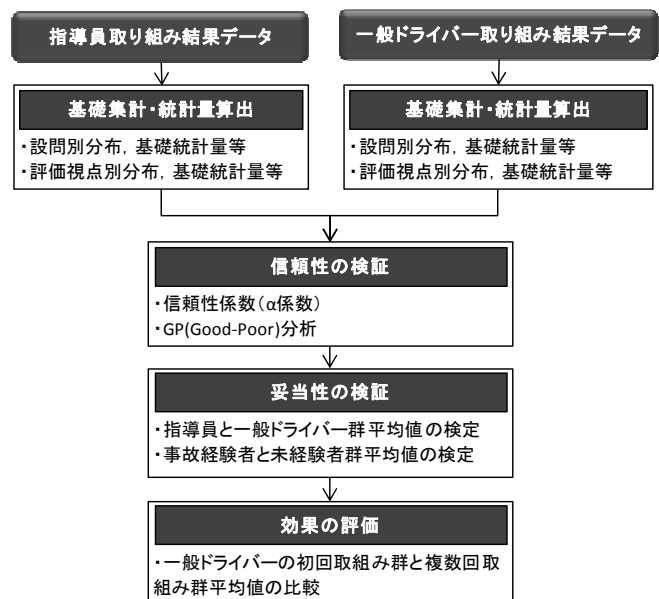


図1 検証の構成

Keywords: 交通安全, 都市高速道路

* 連絡先: ozawa@tss-lab.com

(Phone) 06-6101-7001

(1) 信頼性分析

信頼性分析は、プログラムの設問内で矛盾が起こっていないか、信頼できるテストとなっているかを検証するものである。

本検討では、内的整合性を評価する信頼性係数(α係数)の確認を行った。信頼性係数(α係数)とは、各項目間の反応の一貫性を確認するものであり、式 2.1 で算出する。

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n S_i^2}{S_x^2} \right) \quad \text{式 2.1}$$

n : 項目数 (設問数)

S_i : 項目毎の分散

S_x : 合計点の分散

(2) 妥当性分析

妥当性分析では、測定結果が本来意図した特性を適切に測定していることを検証するものである。

まず、優良ドライバーは得点が高いとの前提のもと、安全運転指導員と一般ドライバーの得点に明確な集団差があるかどうかを確認する。

次に、ドライバーの性質を適切に測定しているかどうかを検証するため、事故経験者、違反経験者とそれ以外のドライバーの得点に明確な集団差があるかどうかを確認する。

さらに、プログラムの教育効果を確認するため、複数回答者と初回答者の平均点を比較し、複数回答者の平均点が向上しているかどうかを確認する。

2.3 分析データの整備

(1) 一般ドライバー回答結果のデータ整備

2011年2月8日～2012年10月31日 (631日間)にプログラムに取り組んだ方のデータを用いた。

また、全問回答されていないデータ、属性情報から普段阪神高速道路を利用されていない方のデータ、異常データは対象外とした。

データ整備の結果、カウンセリングの有効回答は、初回答が3100件、複数回答が1469件となった。トレーニングの有効回答は初回答が1449件、複数回答が717件となった。

(2) 安全運転指導員回答結果のデータ整備

優良ドライバーの回答を確保するために、八尾自動車教習所の指導員にモニター調査にご協力いただいた。有効回答者数は、カウンセリング26名、トレーニング22名となった。

3. SAFETY ドライブ・カウンセリングの検証結果

3.1 カウンセリング：信頼性分析結果

一般ドライバー(初回答)の方のみを対象に、評価視点別に信頼係数αを算出し、信頼性評価を行った(表1)。その結果、すべての視点で信頼性係数αが0.6よりも高くなっていることから、本プログラムの設問の信頼性は問題ないと確認できた。また、設問(各視点で8問)を削ったほうがα係数が上昇するケースはなかったことから、設問の判定評価に対する信頼性は問題ないことが確認できた。

また、“社会・他者への配慮”は他の評価視点と比較するとαが小さくなっている。これは、設問郡に阪神高速道路に特化した問題(運転技能に関わらず知識がないと回答できない問題)が含まれていたためと考えられる。

表1 カウンセリング：各視点別信頼性係数α

危険感受度	事故対処行動	自己コントロール	安全態度	社会・他者への配慮
0.720	0.742	0.792	0.704	0.630

3.2 カウンセリング：妥当性分析結果

(1) 一般ドライバー(初回答)と指導員との比較

一般ドライバーと指導員の平均値に有意な差があるかどうかを、t検定を用いて検証した(表2)。一般ドライバーの回答は、初回答の結果のみを用いた。すべての評価視点で、指導員の点数は一般ドライバーの点数を上回っており、95%以上の確率で有意な差があることが確認できた。

このことから、本プログラム(カウンセリング)の妥当性にも問題がないことが確認できた。

表2 カウンセリング：一般ドライバー・指導員の比較

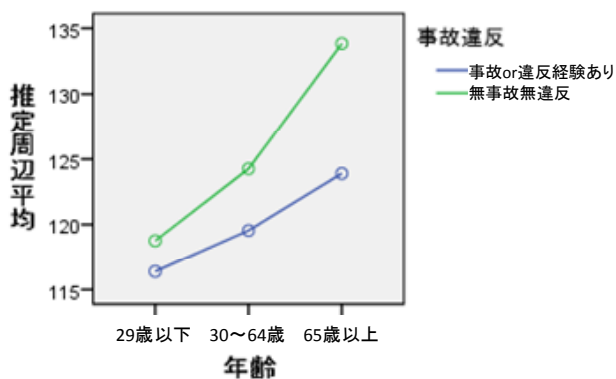
取り組み方式	N	平均値	標準偏差	t 値		
総得点	一般ドライバー(初回)	3100	123.11	16.09	3.294	***
	指導員	26	133.54	14.52		
危険感受度	一般ドライバー(初回)	3100	26.93	3.62	4.749	***
	指導員	26	29.35	2.58		
事故対処行動	一般ドライバー(初回)	3100	26.10	3.57	3.909	***
	指導員	26	28.85	2.84		
自己コントロール	一般ドライバー(初回)	3100	22.13	4.40	2.114	*
	指導員	26	23.96	3.84		
安全態度	一般ドライバー(初回)	3100	24.45	3.85	2.502	*
	指導員	26	26.35	3.57		
社会他者への配慮	一般ドライバー(初回)	3100	23.50	3.80	2.056	*
	指導員	26	25.04	3.41		

***: 有意水準0.1% ** : 有意水準1% * : 有意水準5%

また、設問毎の得点の比較においても、ほとんどの設問で指導員の得点が高くなる結果となった。ただし、有意な差が出た設問は全体の半数程度であり、「危険感受度」「危険対処行動」では、比較的有意に差が出ている設問が多い。

(2) 事故・違反経験有無/年齢別の比較

安全運転度に影響を与えると考えられる外的な指標で、妥当性を確認するため、事故経験・違反経験の有無、年齢の2要因で分散分析を行った(図2)。その結果、すべての評価視点で年齢別、事故違反経験の有無で、得点に有意な差があり、事故・違反経験のある被験者はプログラムでの得点の低いことを確認した。また、年齢は高くなるにしたがって、得点が高くなる傾向にあった。



変動因	SS	自由度	MS	F値	有意水準
年齢	5346.9	2	2673.5	10.643	***
事故違反経験	2125.4	1	2125.4	8.461	***
年齢×事故違反経験	510.9	2	255.5	1.017	
誤差	777193.4	3094	251.2		
全体	47786293	3100			

図2 カウンセリング：事故・違反経験有無/年齢別(総得点)

(3) プログラムの効果の評価

プログラムの学習効果の評価するために、プログラムの初回回答者と複数回答者の回答結果を比較した。t検定で各グループの得点に有意な差があるかを検証したところ、全ての評価視点で複数回答者の得点の平均値が高くなり、99.9%の確率で有意な差があることが確認できた(表3)。

このことから、本プログラムに何回か取り組むことで学習効果が得られることが確認できた。

表3 カウンセリング：初回回答/複数回答者の比較

取り組み方式	N	平均値	標準偏差	t値	有意水準
総得点	一般ドライバー(初回)	3100	123.11	16.09	9.260 ***
	一般ドライバー(複数)	1469	128.24	18.14	
危険感受度	一般ドライバー(初回)	3100	26.93	3.62	5.280 ***
	一般ドライバー(複数)	1469	27.56	3.88	
事故対処行動	一般ドライバー(初回)	3100	26.10	3.57	7.935 ***
	一般ドライバー(複数)	1469	27.05	3.87	
自己コントロール	一般ドライバー(初回)	3100	22.13	4.40	8.980 ***
	一般ドライバー(複数)	1469	23.48	4.90	
安全態度	一般ドライバー(初回)	3100	24.45	3.85	8.802 ***
	一般ドライバー(複数)	1469	25.56	4.06	
社会他者への配慮	一般ドライバー(初回)	3100	23.50	3.80	8.664 ***
	一般ドライバー(複数)	1469	24.59	4.03	

***:有意水準0.1% ** :有意水準1% * :有意水準5%

4. SAFETY ドライブ・トレーニングの検証結果

4.1 トレーニング：信頼性分析結果

ここでは危険感受度の信頼係数 α を算出し、信頼性評価を行った。

危険感受度の α 係数は0.928となり、高い信頼性が確保できていると言える。また、項目を削った方が α 係数が上昇するケースはなかった。

4.2 トレーニング：妥当性分析結果

(1)一般ドライバー(初回回答)と指導員との比較

一般ドライバーと指導員の平均値に有意な差があるかどうかを、t検定を用いて検証する。一般ドライバーの回答は、初回回答の結果のみを用いた。

「危険感受度」「複雑な状況下での危険認知」「積極的な危険予測」で、95%以上の確率で有意な差があることが確認できた。

場面別の危険感受度の得点については、すべての場面で指導員の得点の方が高くなった(図3)。また、半数の場面で95%以上の確率で有意な差があった。

場面別の危険認知度の得点の比較でも、ほとんどの場面で指導員の得点が高くなっている(図4)。一方で、いくつかの設定問では得点が逆転する結果となったため、プログラム改良時には当該設問を除外することを検討したい。

以上により、本プログラム(トレーニング)の妥当性はほぼ問題がないことが確認できた。

表4 トレーニング：一般ドライバー・指導員の比較

分析対象データ	N	平均値	標準偏差	t値	有意水準
危険感受度	一般_初回回答	1449	42.65	8.57	3.118 **
	指導員	22	48.41	10.62	
危険認知度_総合評価	一般_初回回答	1449	35.38	13.74	1.882 †
	指導員	22	40.91	9.19	
危険認知度_道路形状に隠された危険認知	一般_初回回答	1449	9.56	5.51	1.675 †
	指導員	22	11.55	5.52	
危険認知度_複雑な状況での危険認知	一般_初回回答	1449	17.85	6.90	2.741 *
	指導員	22	20.00	3.59	
危険認知度_積極的な危険予測	一般_初回回答	1449	7.97	2.83	5.514 ***
	指導員	22	9.36	1.14	

***:有意水準0.1% ** :有意水準1% * :有意水準5% † :有意水準10%

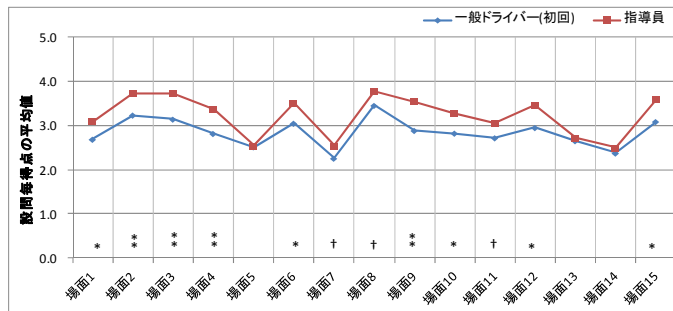


図3 一般ドライバー・指導員の比較—場面別危険感受度

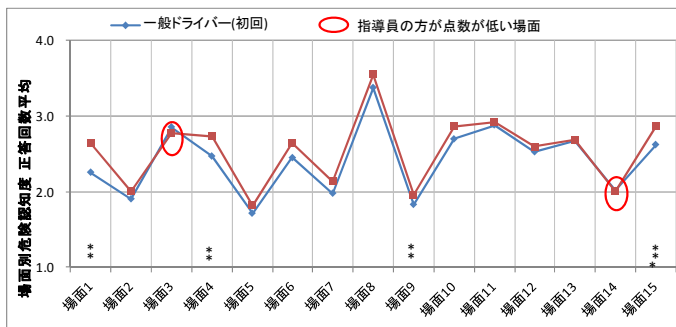
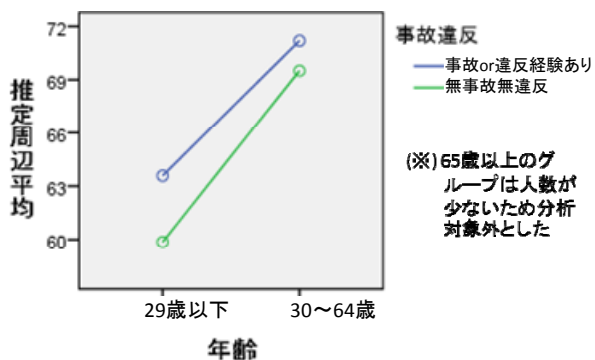


図4 一般ドライバー・指導員の比較一場面別危険認知度

(2) 事故・違反経験有無/年齢別の比較

事故経験・違反経験の有無、年齢の2要因で分散分析を行った結果、危険感受度では、2 要因では得点に有意な差は確認できなかった。一方で、危険認知度では、年齢のみに得点に有意な差があることを確認した。

自身の運転性質を安全運転度として診断するカウンセリングでは、事故・違反経験による得点に差が出たが、危険感受度や危険要素を認知する力といった、運転技能に関する視点では、事故・違反経験はあまり影響していないことがわかった。



変動因	SS	自由度	MS	F値	有意水準
年齢	6520.9	1	6520.9	8.916	***
事故違反経験	640.0	1	640.0	0.875	
年齢×事故違反経験	90.0	1	90.0	0.123	
誤差	1033450.6	1413	731.4		
全体	7752185.0	1417			

図5 トレーニング：事故・違反経験有無/年齢別 (危険認知度総合評価)

(3) トレーニング：プログラムの効果の評価

プログラムの初回回答者と複数回答者の得点に有意な差があるかを検証したところ、全ての評価視点で99.9%の確率で有意な差があることが確認できた。(表5) このことから、トレーニングについても、何回か取り組むことで学習効果が得られることが確認できた。

表5 トレーニング：初回回答/複数回答の比較

取り組み方式	N	平均値	標準偏差	t 値	
危険感受度	一般ドライバー(初回)	1449	56.86	11.43	7.439***
	一般ドライバー(複数)	717	60.75	11.51	
危険認知度_総合評価	一般ドライバー(初回)	1449	69.36	26.94	8.307***
	一般ドライバー(複数)	717	79.25	24.19	
危険認知度_道路形状に隠された危険認知	一般ドライバー(初回)	1449	59.77	34.44	8.621***
	一般ドライバー(複数)	717	73.06	32.42	
危険認知度_複雑な状況での危険認知	一般ドライバー(初回)	1449	71.38	27.61	7.331***
	一般ドライバー(複数)	717	80.23	23.86	
危険認知度_積極的な危険予測	一般ドライバー(初回)	1449	79.67	28.30	5.749***
	一般ドライバー(複数)	717	86.69	23.35	

***:有意水準0.1% ** :有意水準1% * :有意水準5%

5. まとめと今後の課題

Safety ナビのカウンセリング、トレーニングの信頼性・妥当性検証において、両プログラムともに十分な信頼性と妥当性があることを検証した。さらに初回の回答結果よりも2回目以降の回答結果の方が、平均得点が高くなることから、プログラムの教育効果も示された

今後は、検証結果と参加者意見を踏まえて、設問の削減、一般道路利用局面の設問追加、わかりやすいフィードバック情報への改良、動画画面の拡大等のプログラムの改良を行う。

さらに、より多くのドライバーに参加していただくためのキャンペーン、事業所への取り組み促進、取り組みやすい媒体の開発(スマートフォンアプリ)、事故防止システム、携帯端末などを活用した新たな安全支援システムの開発の検討を進めていく予定である。

謝辞

本検討を実施するにあたり、帝塚山大学蓮花一己教授、追手門大学東正則教授に適切な助言とご指導をいただきました。モニター調査に際しては八尾自動車教習所の皆様に多大なご協力をいただきました。

ここに記して、感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 阪高SAFETYナビ URL : <http://safetynavi.jp/>
- 2) 大阪交通科学研究会：編集 交通安全学，第3章危険予知訓練(小川和久)，第4章自己評価スキルの訓練(蓮花一己)，企画開発センター交通問題研究室，2012。
- 3) 高木修，蓮花一己：交通行動の社会心理学-運転する人間のこころと行動，北大路書房，2000。