

## 自動運転に起因する目的出口通過への対策がドライバ行動に及ぼす影響

秋田大学 学生会員 ○頓部 真大  
秋田大学大学院 正会員 浜岡 秀勝

### 1. 研究背景と目的

高速道路では、目的の IC を誤って通過してしまう目的出口通過が発生している。目的出口通過は逆走発生要因の一つで、事故に繋がる恐れがある。また、技術の発達により、高速道路での自動運転が普及しつつある。自動運転中は運転以外の物事へ注意を向けやすくなるため、目的出口通過の増加が懸念される。

そこで本研究では、自動運転時を想定した 2 種類の目的出口通過対策を提案し、その効果を検討する。1 つ目は IC 前をカラー舗装し注意を促す対策であり、2 つ目は出口番号を起点からの距離とした対策である。これらの対策についてドライビングシミュレータ（以下、DS）を用いた実験とアンケート調査を実施した。自動運転中のドライバの視線に着目し、2 種類の対策の効果を明らかにする。

### 2. 実験概要

目的出口通過対策の効果を検証するため、実験を実施した。目的出口通過を誘発するような実験は危険であり、現実的ではない。そこで、ドライビングシミュレータ（以下 DS）を用いた。被験者 20 人に 12 回ずつ走行実験を行った。走行実験後、対策の評価のためアンケート調査を実施した。

走行実験では、初めにスタート地点と目的地を指示した。100km/h の自動運転で走行し、任意のタイミングでマニュアル運転へ切替し、目的出口で流出する。実際の走行に近づけるため、周辺交通を設定した。

表-1 実験概要

実験場所	秋田大学 総合研究棟 5 階		
実験日時	2018 年 12 月 2 日～14 日		
被験者	20 名（20～25 歳）		
一人あたりの走行回数とコース内訳	コース type1（現状）	8 回	
	コース type2（カラー舗装対策）	2 回	
	コース type3（キロポスト対策）	2 回	
	一人あたりの走行回数合計	12 回	
走行時間	走行 1 回あたり約 15 分		

対策の検証のため、発生頻度の低い目的出口通過を再現する必要がある。そこで、ナビを想定したタブレット端末でコメディ番組を流した。

現状の高速道路を再現したコースを type1 とする。案内標識は道路左側に 6 回ずつ表示される。

目的出口通過対策の 1 つとして、IC 前を赤色でカラー舗装したコースを DS で作成した。これを type2 とする。この対策では、IC 前で前方確認率の向上が期待される。カラー舗装を行った区間は、各 IC 前 500m の第一走行車線である。

もう 1 つの対策として、出口番号を IC のキロポスト表記としたコースを DS で作成した。これを type3 とする。高速道路では、目的出口までの距離を確認するタイミングは案内標識確認時に限られる。しかし、type3 では、目的地の出口番号とキロポストを比較することで、ドライバの任意のタイミングで残りの距離を確認できる。対策が認知された状況を想定し、走行前に目的 IC 名と出口番号を被験者に伝えた。

アイカメラとビデオカメラを用いて、被験者の顔と目の動きのデータを取得した。また、被験者の後方から被験者の動きとモニタの様子をビデオカメラで記録した。これらのデータから分析する。

### 3. 走行実験結果

実験では合計 240 回の走行を行い、9 回の目的出口通過が発生した。実験結果を表-2 に示す。目的出口通過は 4 人の被験者で発生した。1 人あたり 12 回の走行中 3 回通過する被験者が 2 人、2 回通過する被験者が 1 人、1 回通過する被験者が 1 人であった。

表-2 実験結果

目的出口通過人数 / 被験者数	4 人 / 20 人	
目的出口通過発生数 / 走行回数	9 回 / 240 回	
目的出口通過 9 回の内訳 通過回数 / 走行回数	Type1	6 回 / 160 回
	Type2	1 回 / 40 回
	Type3	2 回 / 40 回

キーワード：高速道路，自動運転，目的出口通過，運転者挙動

連絡先：〒010 - 8502 秋田県秋田市手形学園町 1 - 1 TEL(018) - 889 - 2379 FAX(018) - 889 - 2975

### 4. アンケート調査結果

type2 のカラー舗装の長さについてアンケート調査を実施した。80%の人が 500m で適切であると判断した（図-1）。残り 20%の人については、舗装区間の延長を望んでいることが分かった。舗装区間の短縮を選択する人は 0%であり、カラー舗装の長さは適切であったと考える。また、type3 で目的出口までの距離を計算した人は、75%を占め、対策の効果が期待される（図-2）。

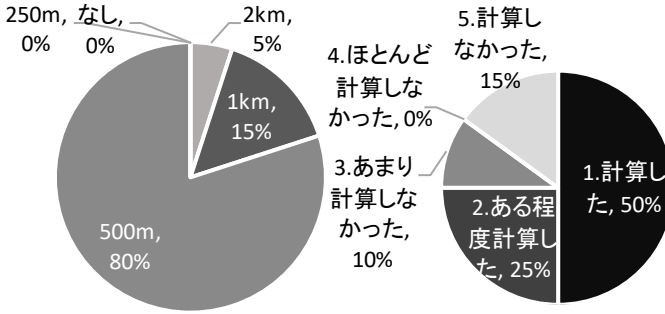


図-1 カラー舗装の長さ評価

どれだけ安心して走行できたか、3 コースを 10 段階評価する調査を実施した（図-3）。type2,3 の評価は、type1 より高い評価を得た。

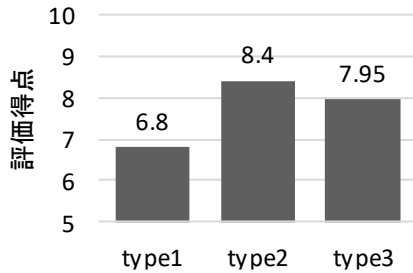


図-3 コースの 10 段階評価

### 5. カラー舗装対策の影響

20 人の被験者のうち、対策の効果を比較することで確認するため、目的通過していない 2 人（被験者 4,14）と type1 で目的出口通過した 2 人（被験者 9,20）の計 4 人を選出した。案内標識の確認に着目して 32 回の走行について分析する。32 回のうち type1 が 16 回、type2 が 8 回、type3 が 8 回である。type1 は、各対策コースと同一区間のデータを選択した。そして、案内標識の確認有無を被験者の前後に設置したビデオカメラ映像より調べた。案内標識が DS のモニタ上に表示されている間に前方確認した場合を標識確認したと判断した。

被験者 9,20 について、type1 と type2 の標識確認率を比較する。500m 及び出口の案内標識確認率は type2 がより高い確認率を示した。

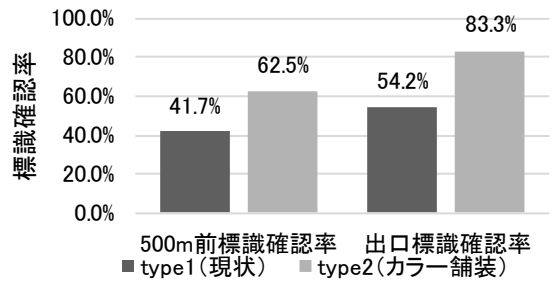


図-4 被験者 9,20 の標識確認率

標識確認率の差が、対策の影響であるか分析する。type1,2 で走行した 2 区間 (a,b) において、カラー舗装で初めて案内標識を確認した走行が 8 回中 3 回あった。そのうち 2 回では、同条件の type1 で案内標識を確認していなかった（表-3 着色部）。カラー舗装を認識後、慌てて標識を確認し流出した走行も確認した（表-3 網掛け部）。したがって、運転から意識が離れている人に対し、カラー舗装対策が有効であると考えられる。

表-3 標識確認結果

被験者	4		9		14		20			
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
コース type	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
コース 区間	a	a	b	b	a	a	b	b	a	a
途中 2km	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
途中 1km	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
途中 500m	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
途中 出口	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
長距離	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
途中 2km	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
途中 1km	○	×	○	○	○	×	○	○	○	×
途中 500m	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×
途中 出口	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×
長距離	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×
目的 2km	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×
目的 1km	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×
目的 500m	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×
目的 出口	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×

### 6. おわりに

本研究では、自動運転時における目的出口通過対策の効果について、ドライバーの前方確認に着目して分析を行った。標識確認率よりカラー舗装の有効性が示された。そして、走行ごとに標識確認の状況を分析することで、カラー舗装対策の効果であることを確認した。

今後の課題として、キロポストを利用した対策の影響を調べる必要がある。被験者の視線の動きに着目し、キロポストの確認状況を調べ、対策の効果を検証する。

#### 参考文献

1) 飯田 克弘・浅井 翔治・井上 剛志：高速道路における行き先間違い発生要因の把握，交通工学論文集，第 3 巻，第 2 号(特集号 A)，pp.A\_11-A18, 2017.2