

## 高速道路の渋滞緩和を目指したゲーミフィケーションによる行動変容に関する研究

京都大学大学院工学研究科 学生員 ○松尾 悠  
 京都大学大学院工学研究科 正会員 木村 優介  
 京都大学大学院工学研究科 正会員 宇野 伸宏

### 1. 研究の背景と目的

高速道路は物流や人流において大きな役割を持っているが、交通渋滞の頻発により、その機能を十分に果たしているとはいえない。そこで、ソフト的方策による動的な交通マネジメントを用いて、道路交通を円滑化する必要がある。

本研究では、高速道路利用者の効果的な行動変容を引き起こし、円滑な道路交通を実現するための方策としてゲーミフィケーションに着目する。ゲーミフィケーションとは、「ゲームの考え方やデザイン・メカニクスなどの要素を、ゲーム以外の社会的な活動やサービスに利用すること」<sup>1)</sup>である。ゲーミフィケーションを用いた動的な交通マネジメントを行うことで、所要時間の短縮などの従来型の価値に加え、渋滞緩和や渋滞回避自体がゲームと連動して楽しめるといった新たな価値が生まれ、新たな行動変容のきっかけが生じることが期待される。

以上の背景のもと本研究では、ゲーミフィケーションを適用した動的な交通マネジメント方策として渋滞緩和とゲームを想定し、渋滞が発生している高速道路区間の利用者を対象にアンケート調査を行うことで、ゲーミフィケーションによる行動変容の可能性を高める高速道路利用者の特性を明らかにすることを目的とする。具体的には、上記のアンケート調査結果を利用して、渋滞緩和とゲームへの参加意向や行動変容可能性と高速道路利用者の特性との関係について、ロジスティック回帰モデルを用いて分析した。

### 2. アンケート調査によるデータ収集

本研究における分析対象区間として、山陽自動車道広島東 IC～西条 IC を設定した。この区間の上り線では、午前7時頃から午前9時頃の時間帯に頻りに渋滞が発生している。アンケート調査は、広島県在住の方を対象とするスクリーニング調査において、分析対象区

間を半年に1日以上利用していると回答した方を対象に実施した。本研究に関するアンケート調査項目としては、被験者の基本特性（日常的な自動車の運転頻度・利用目的/高速道路利用のメリット/運転者特性/SNS 利用傾向/ゲームの利用経験/スマートフォンアプリの利用頻度/自動車利用・交通渋滞に対する意識/パーソナリティ）、分析対象区間の利用実態と行動変容の可能性（情報参照メディア/重視する情報/上り方向の利用 OD と利用頻度、利用目的、利用曜日・時間帯、交通状況、利用制約、行動変容経験、行動変容可能性）、渋滞緩和とゲームのデザインと渋滞緩和ゲームへの参加意向が挙げられる。なお渋滞緩和とゲームのデザインについては、通行料金の割引やポイントの蓄積還元、希少アイテムの獲得など計14項目を提示した。

アンケート調査の結果、824サンプルが得られた。

### 3. 渋滞緩和とゲームへの参加意向と行動変容可能性に関する分析

ロジスティック回帰モデルの説明変数の候補として、被験者の個人属性や分析対象区間の利用の特性など、多くの変数が考えられるため、目的変数と各説明変数候補とのクロス集計をとり、 $\chi^2$ 検定（独立性の検定）を行うことによって、有意水準10%のもとで目的変数と関連がみられた変数を説明変数の候補として残すこととした（表1）。次に、これらの説明変数の候補を用いて、ステップワイズ法によるロジスティック回帰分析を行った。ここでのモデルの評価指標には AIC（赤池情報量規準）を用いた。目的変数である「渋滞緩和とゲームへの参加意向×行動変容可能性」は、渋滞緩和とゲームへの参加意向（5件法で回答）に関して、「参加したい」または「やや参加したい」と回答し、かつ行動変容可能性（5件法+「すでに実施している」の6択）に関して、「可能性がある」または「やや可能性がある」または「すでに実施している」と回答したものを1、それ以外

キーワード ゲーミフィケーション、渋滞緩和、高速道路、行動変容  
 連絡先 〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 C1-3 TEL 075-383-3228

を0として2値化した。

ロジスティック回帰分析の結果を表2に示す。表2に示されている項目は、「渋滞緩和ゲームへの参加意向×行動変容可能性」という変数を高める特性であり、すなわちゲーミフィケーションによる行動変容の可能性を高める特性であるといえる。

各変数についてみると、スマートフォンゲームアプリの利用については、利用ありの方が「渋滞緩和ゲームへの参加意向×行動変容可能性」が高まっている。これはゲームアプリ利用者の方が身近にゲームが存在する

表1  $\chi^2$ 検定により候補として残った説明変数

【個人属性】	
・年齢	・スマートフォンゲームアプリ利用
【分析対象区間における利用について】	
・分析対象区間利用頻度	
・利用経路変更不可	・出発時刻調整可能
・到着時刻変更不可	・利用料金自腹
・出発時刻調整経験	・SAやPAでの時間調整経験
・利用経路変更経験	
【自動車利用・交通渋滞に対する意識】	
・渋滞は主に道路の設計が原因で起こる	
・渋滞は主に信号制御が原因で起こる	
・自動車は便利なので自分が使いたいように使ってもよい	
・エコカーを選択している、またはエコドライブを心がけている	
・できるだけ車利用を控えようと思っている	
・渋滞した道路を通行するのはできる限り避けようと思っている	
・車内は快適であるため渋滞に巻き込まれることは気にならない	
【パーソナリティ】	
・活発で外向的だと思う	
・個人に不満を持ち、もめごとを起こしやすいと思う	
・しっかりしていて、自分に厳しいと思う	
・心配性で、うろたえやすいと思う	
・新しいことが好きで、変わった考えをもつと思う	
・ひかえめで、おとなしいと思う	
・人に気をつかう、やさしい人間だと思う	
・冷静で、気分が安定していると思う	
・発想力に欠けた、平凡な人間だと思う	

表2 「渋滞緩和ゲームへの参加意向×行動変容可能性」に関するロジスティック回帰分析結果 (N=824)

項目	偏回帰係数	オッズ比 (95%CI)	p値	
定数項	-9.667	0.00 (0.00, 0.00)	<0.001	
年齢				
(基準: 60代以上)	30代	1.332	3.79 (2.41, 5.94)	<0.001
	40代	0.864	2.37 (1.54, 3.66)	<0.001
スマートフォンゲームアプリ利用				
(基準: 利用なし)	利用あり	0.666	1.95 (1.37, 2.75)	<0.001
分析対象区間利用頻度				
(基準: 半年に1日以下)	週に1日以上	0.730	2.07 (1.12, 3.86)	0.021
	月に1-2日・2-3ヶ月に1日	0.400	1.49 (1.03, 2.16)	0.033
分析対象区間利用条件				
(あてはまらない=1, どちらともいえない=2, あてはまる=3)	出発時刻調整可能	0.363	1.44 (1.05, 1.97)	0.025
	利用料金自腹	0.457	1.58 (1.21, 2.05)	0.001
分析対象区間行動変容経験				
(全くない=1, ほとんどない=2, たまにある=3, 頻繁にある=4)	出発時刻調整経験あり	0.317	1.37 (1.06, 1.77)	0.015
交通渋滞に対する意識				
(あてはまらない=1, どちらともいえない=2, あてはまる=3)	車内は快適であるため渋滞に巻き込まれることは気にならない	0.358	1.43 (1.13, 1.82)	0.003
パーソナリティ				
(違うと思う=1, どちらともいえない=2, そう思う=3)	新しいことが好きで、変わった考えをもつと思う	0.501	1.65 (1.33, 2.05)	<0.001

ため、渋滞緩和ゲームにも親しみやすいと考えることができる。分析対象区間の利用頻度については、オッズ比の大小から、利用頻度が高いほど「渋滞緩和ゲームへの参加意向×行動変容可能性」が高いことが読み取れる。これは利用頻度が高い利用者ほど渋滞に巻き込まれる頻度も高まり、渋滞に対する問題意識や渋滞緩和に対する魅力が高まることが一因であると考えられる。

#### 4. 結論

本研究では、渋滞が頻発している高速道路区間の利用者に対してアンケート調査を実施し、その結果についてロジスティック回帰分析を行うことにより、ゲーミフィケーションによる行動変容の可能性を高める高速道路利用者の特性を明らかにした。ゲーミフィケーションによる行動変容を働きかけていくにあたり、これらの特性を持つ高速道路利用者に対して重点的に働きかけていくことが効果的である可能性が示唆された。

謝辞: 本研究は、国土交通省道路局「道路政策の質の向上に資する技術研究開発 (課題名: 高速道路における Proactive 型交通マネジメント方策についての研究開発, 研究代表者: 倉内文孝 岐阜大学教授)」の助成を受けたものである。アンケート調査の実施にあたり、倉内文孝教授 (岐阜大学), 中村俊之准教授 (名古屋大学), 東善朗氏 (一般社団法人 Do It Yourself) ほか研究会メンバーの協力を得た。記して謝意を表する。

#### 参考文献

- 1) 井上明人, ゲーミフィケーション<ゲーム>がビジネスを変える, NHK 出版, 2012.