

施設選択を考慮した高速道路における休憩行動に関する研究

九州大学大学院工学府 学生会員 周 瑞翔  
九州大学工学研究院 正会員 大枝 良直  
福岡建設専門学校 正会員 外井 哲志

1. 研究の背景および目的

連続高速運転の疲労と精神的緊張の解消、および運転者の生理的と自動車機械の限界の緩和のため、高速道路には休憩施設（サービスエリア「SA」、パーキングエリア「PA」）が設置されている。漫然運転を防止するような対策として、休憩施設への誘導は有効なアプローチとみられていることで、運転者の休憩行動の特性を明らかにする必要がある。

そこで、高速道路での走行状況と休憩施設の利用環境整備を考察し、休憩行動と運転時間および当該施設の属性との関係を定量化することを本研究の目的としている。

また、エネルギー削減、高速道路の渋滞緩和、漫然運転の防止には自動運転車両が期待されているため、自動運転車両、特に現段階で実現可能なレベル3の自動運転に対する需要予測は課題になっている。自動運転システムへ切り替える可能性を示すための前段階の研究として、高速道路での運転により発生するドライバーの疲労および休憩行動を把握することも目的としている。

2. 高速道路での長距離交通行動調査

2-1. 調査概要

ドライバーの高速道路を利用する際の休憩行動と休憩施設の選択を把握するため、リサーチ会社に依頼して日本全国を対象に Web 調査を行った。

表 1: 調査概要（実施時期：2021 年 11 月）

|      |                                                |
|------|------------------------------------------------|
| 個人属性 | 年齢，性別，居住地，職業など                                 |
| 旅行行動 | 出発地，目的地<br>目的，同伴者数，宿泊日数                        |
| 交通行動 | 出発・到着時刻<br>出入のインターチェンジ名<br>休憩施設利用の有無           |
| 休憩行動 | 施設に寄った回数<br>利用した SA・PA の施設名<br>それぞれの時刻，目的，滞在時間 |

アンケートでは、個人属性をはじめ、旅行の出発地・目的地や旅行の目的などの旅行行動、出発・到着時刻などの交通行動、および休憩施設の利用などに関して質問した。リサーチ会社に登録しているモニター 1300 人に調査票を送り、スクリーニング作業により最終的に 1246 人分を回収した。

表 2: 回収結果

|          |      |      |      |
|----------|------|------|------|
|          | 休憩あり | 休憩なし | 合計   |
| 回収数      | 1116 | 130  | 1246 |
| 詳細内容確認不可 | 511  | 20   | 531  |
| 利用可能     | 605  | 110  | 715  |

2-2. 休憩行動

休憩施設に寄る要因は、基本的に走行状況と経由の施設が持つサービス水準であると想定しているが、休憩をするかどうか、および休憩の回数には旅行の目的や同伴者数などの影響もありうるため、確認しなければならない。

休憩有無別の旅行目的と同伴者数のそれぞれの割合を図 1 に示す。旅行の目的に関していずれも大差がなく、相関性は見えなかった。同伴者数については、1 人と 2 人の場合に明らかな差がみられているが、KS 検定を行うと検定値が 1.26 となったことで有意水準 10% で全体的に二つの分布には差があるとはいえない。

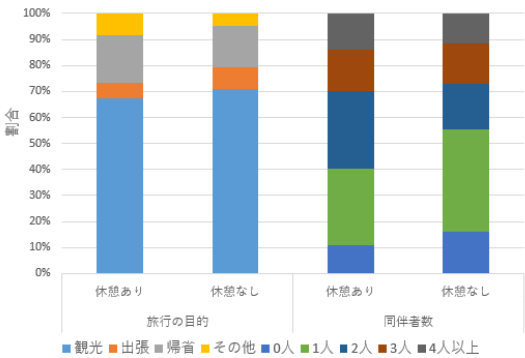


図 1: 休憩の有無と旅行の仕方との関係 (n=1246)

「休憩あり」についての休憩回数ごとの同伴者数と

宿泊日数をそれぞれ図2と図3に示す。休憩回数別の同伴者数分布に対してKS検定を行った結果、いずれも10%で有意差がないと示された。

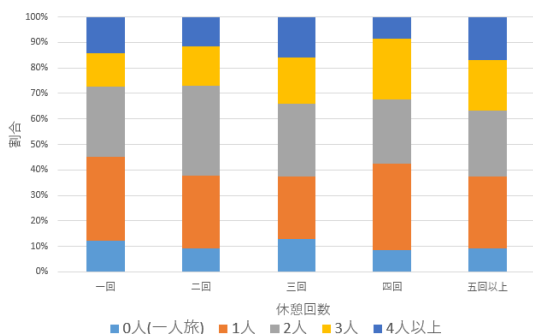


図2: 休憩回数と同伴者数との関係 (n=1116)

宿泊日数に関しては、図4により旅の所要時間の増加に伴い、宿泊日数も増加傾向になっているため、宿泊日数が増加すれば休憩回数も増加傾向にあるとみられている。

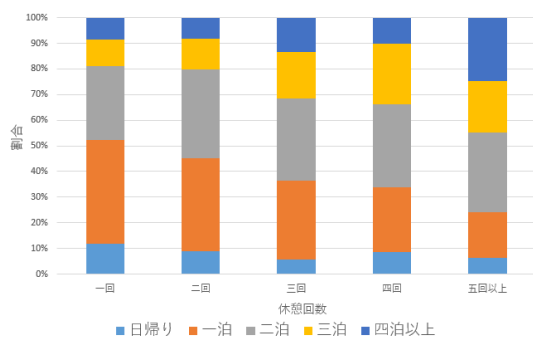


図3: 休憩回数と宿泊日数との関係 (n=1116)

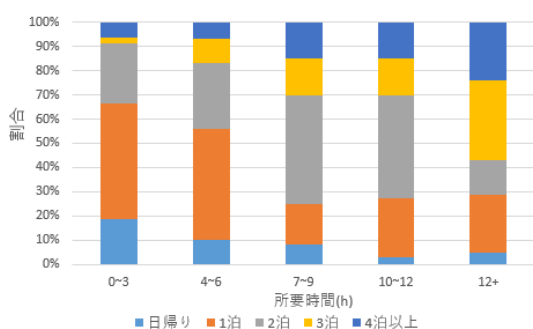


図4: 所要時間と宿泊日数との関係 (n=1116)

### 3. モデルの構築

高速道路利用者の休憩行動に関する要因を説明するため、モデルの構築を予定している。

基本の仮説：安全運転を確保する上で、人は自身の身体状況と休憩施設的环境整備を考えて、施設で得られる効用 ( $U_i$ ) と当該施設に達した時点での疲労感および生理的限界など（ここで非効用  $D_t$  と呼ぶ）との合計が最大となる休憩施設を選択すると仮定する。「安全運転を確保する」というのは、連続運転時間が  $t_{limit}$  を超えてはならないことである。

つまり、人は連続運転時間の限界  $t_{limit}$  以内、効用差

$$\Delta U_i = U_i - D_t$$

が最大となる施設を選択すると想定している。限界値  $t_{limit}$  は人によって異なるため、正規分布に従うと仮定している。

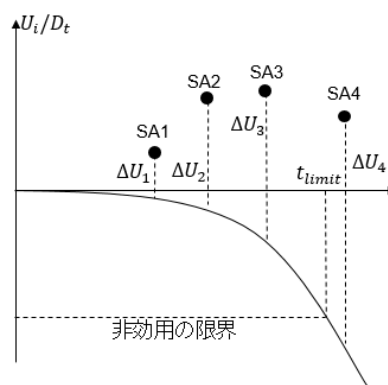


図5: モデルの概念図

### 4. まとめ

本研究では高速道路利用者の休憩行動を定量的に分析することを目的とし、休憩行動モデル構築を予定している。ドライバーの休憩行動を把握するために行ったアンケート調査の集計結果、休憩の有無に関する同伴者数の分布に対してKS検定結果、および休憩回数に関する宿泊日数の分布に対するKS検定結果から、休憩行動には旅行形態が影響を与えない。現段階では運転時間と施設のサービス水準は要因になると想定しており、人の行動原理に基づいてモデルを構築しようとし、パラメーターを推定する予定である。

### 参考文献

1. 大久保亮夫：運転時間と運転者の心身負担。人間工学 Vol.20, No.1(85)
2. 松下剛，熊谷孝司，野中康弘，石田貴志：高速道路の休憩施設選択要因に関する基礎分析。土木計画学研究・講演集 No.44. 2011 年 11 月