

ドライバーの個人差を考慮した連続運転時間と運転挙動の関係分析

愛媛大学 非会員 田中優司 正会員 吉井稔雄
愛媛大学 非会員 坪田隆宏 学生会員 ○松下聖史

1. はじめに

漫然運転を要因とする死亡事故件数はここ 10 年高止まりでの推移を続けている。法令違反別死亡事故件数の推移¹⁾を見てみると、漫然運転による死亡事故件数が最も高い位置で推移している。漫然運転とは、集中力や注意力が低下した状態での運転を指す²⁾。その要因には、長時間運転による身体的・精神的な疲労や眠気等、生理的、もしくは心理的な影響が挙げられる。漫然運転状態の検知を目的とする研究では、ドライバーの疲労度を定量的に測定する方法として、生体指標を用いて評価する方法が盛んに行われてきた。しかし高速道路の長距離運転に伴う運転ストレスの生理的指標は決定的なものが存在せず、未だ模索状態なのが現状である。一方で近年、道路交通分野においてプローブデータを活用した分析・研究³⁾が進められており、詳細な走行データと道路線形データを対応させることによって、勾配変化点での加減速の遅れなどといったドライバーの運転特性を分析することができると考えられる。本研究では、プローブデータを活用して、ドライバーの個人差を考慮した連続運転時間と運転挙動の関係を分析し、ドライバーの運転状態を把握することを目的とする。

2. 分析概要

本研究では、富士通株式会社製商用車プローブデータを使用している。同プローブデータは、ネットワーク型デジタルタコグラフを搭載した貨物車両から収集され、1秒ごとの車両の位置座標や速度などを取得できる。対象期間は、平成 26 年 10 月 1 日～11 月 31 日の 2 か月間であり、松山自動車道下り線のいよ西条 IC～川内 IC を通過する商用車 465 台、のべ 2738 トリップのデータを用いた。古市ら⁴⁾の研究より、サグの勾配に対して適切な速度制御を行えないと速度低下が発生することが明らかにされているため、本研究では運転挙動の指標として、減速走行距離を用いる。対象のサグは図 1 に示す 6 地点を対象に減速走行距離を算出し、石鎚山 SA での休憩前後の変化を分析した。

3. 地点差とドライバーの個人差を考慮した分析

(1) 地点差

6 箇所のサグは勾配等の条件が異なるため、減速走行距離をランクによって基準化した。ランク R とは、ある数値のサンプル内での順位を百分率で表したものであり、サンプル内での相対的な位置を評価することができる。

ランクが高いと減速走行距離が小さく運転状態が良好であり、ランクが低いと減速走行距離が大きく運転状態が不良であると定義する。式 (1) によって算出される。

$$R = \frac{N_s}{N_s + N_l} \quad (1)$$

(R : ランク N_s : ある数値より小さい数値の数 N_l : ある数値より大きい数値の数)

(2) ドライバーの個人差

ドライバーの個人差を考慮するうえで、高松西 IC を起点とした 0～5KP における 189 トリップの平均走行速度および分散を運転開始直後のグループ化の指標として用い、図 2 に示すとおり 4 グループに分けた。さらに高松を出発して 6 箇所のサグを通過している 189 トリップの中で、石鎚山 SA で休憩したトリップに着目して、減速走行距離のランク比と連続運転時間の関係を分析した。ランク比 r_R は SA 後 3 箇所のランク R_a を SA 前 3 箇所のランク R_b で除することで算出される。ランク比が 1 より大きいと休憩後にランクが上昇しており、1 よ

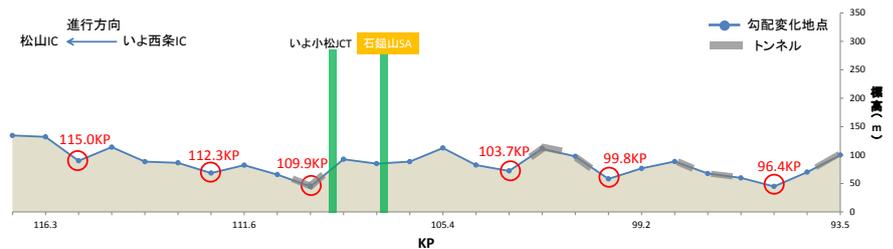


図 1 分析対象区間の縦断線形図

り小さいと休憩後にランクが低下しているといえる。 R_a および R_b は以下のように3箇所分のランクを乗じることによって算出する。

$$R_a = R_{109.9KP} \times R_{112.3KP} \times R_{115.0KP} \quad (2)$$

$$R_b = R_{96.4KP} \times R_{99.8KP} \times R_{103.7KP} \quad (3)$$

$$r_R = \frac{R_a}{R_b} \quad (4)$$

(r_R : ランク比 R_x : 各 KP のランク)

R_a : SA 後 3 箇所のランク R_b : SA 前 3 箇所のランク)

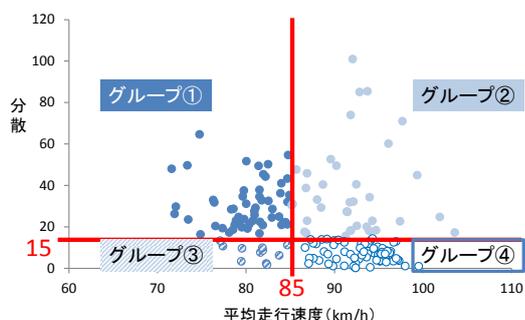


図2 グループ分割手法

4. 分析結果

図3のグラフは石鎚山SAで休憩した車両を各グループで減速走行距離のランク比と連続運転時間の関係を示す。これらのグラフより運転開始直後の走行速度の小さいグループ①およびグループ③においてランク比が1より大きい車両の割合が71%・100%と高く、休憩効果が大きいと考えられる。一方運転開始直後の走行速度の大きいグループ②およびグループ④ではランク比が1より大きい車両の割合は43%・40%と低いことから休憩効果が小さいといえる。

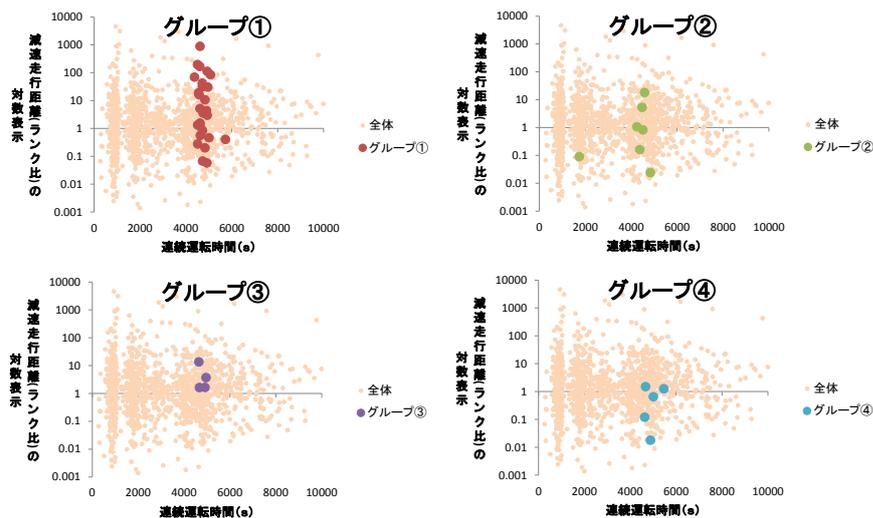


図3 各グループの減速走行距離のランク比と連続運転時間の関係

5. まとめ

本研究では、松山自動車道下り線いよ西条IC～川内ICを対象区間とし、商用車プローブデータを用いて、個人差を考慮した連続運転時間と減速走行距離の関係を分析した。高松自動車道下り線の高松西ICからの5km(0KP～5KP)における平均走行速度・分散を用いてグループ分けを行うとともに、減速走行距離をランクで基準化して、SA前後のランク比を用いて、グループごとに分析を行った。分析の結果、運転開始直後に平均走行速度が小さいグループには休憩効果が顕著に見られた。グループ①・③のドライバーは疲労していた可能性が考えられる。このように休憩行動が減速走行距離に与える影響には個人差があることが明らかになった。

今後は折線回帰を用いてグループごとの連続運転時間と減速走行距離の関係を定量的に明らかにする必要がある。また、減速走行距離のランクの変化とドライバーの疲労状態を結びつける指標が必要である。

謝辞

本研究を行うにあたり商用車プローブデータをご提供下さった株式会社富士通交通・道路データサービスに感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 警察庁交通局：『平成27年度上半期の交通死亡事故件数の特徴及び道路交通違反取締状況について』, 2015
- 2) 割田博, 高島智之, 深井靖史, 福島賢一, 山下賢一郎：『走行環境に着目した安全面からの適切な評価指標に関する研究』第44回土木計画学研究発表会 論文集, 2011
- 3) 兵頭知, 吉井稔雄, 松下聖史, 大宮清英：『連続運転時間が運転挙動に与える影響分析』第53回土木計画学研究発表会 論文集 09-08, 2016
- 4) 古市朋輝・山本修司・小谷益男・岩崎征人：『都市間高速道路サグ区間での速度変動特性と隘路についての考察』, 2003, 土木学会論文集 No.744, pp151-161