

武蔵工業大学 学生会員 古市朋輝*¹⁾武蔵工業大学 正会員 岩崎征人*²⁾

1.はじめに

高速道路のある種のサグ部において、交通集中による渋滞が発生している。このようなサグ部における渋滞は、道路設計者にとって予期せず発生したものであり、明確な対策は示されていない。

本報告ではサグ渋滞の最も大きな原因をサグにおける運転者の意図しない速度低下にあると仮定し、サグ部における速度制御の実態を実走行実験から解明しようとするものである。

著者らが行った同様のデータを用いた解析で、減速開始時から運転者がアクセルを踏み込むまでの速度低下について解析を行っている¹⁾。その結果からアクセルを踏み込むまでの速度低下量よりも、その後の速度低下を含めた最終的な速度低下量が問題であることが示唆されている。本論文では、その結果を受けて解析を行ったものである。

2.実験内容

2.1 実験区間および計測項目

- ・実験区間: 中央高速道路 八王子 IC～大月 IC
- ・実験車: トヨタ クラウン ワゴン
- ・実験日: 平成 10 年 10 月 被験者数: 男性 12 人
- ・計測項目: ①時刻、②速度、③アクセル開度、④3軸加速度、⑤心拍、⑥前方映像
- ・サンプリングタイム: 0.1 秒

2.2 分析データ

- ・主要サグ区間上下線計 20 ヶ所(表-1)
- 1 つのサグ当たり 3km を分析対象とする。
- ・単独走行区間のみを利用
- 前方車との距離 80m 以上を単独走行と定義

表-1 解析範囲と渋滞の有無

	範囲 kp	サグ位置 kp	渋滞発			範囲 kp	サグ位置 kp	渋滞発	
			上	下				上	下
A	64～67	65.47	有	無	F	45～48	46.82	無	無
B	60～63	61.88	有	有	G	42～45	43.38	有	無
C	57～60	58.74	無	無	H	34～37	35.50	有	無
D	51～54	52.01	有	有	I	29～32	30.23	有	有
E	48～51	48.73	有	無	J	26～29	28.42	無	無

本報告では、アクセル開度と速度データを用い、アクセルと速度制御特性に関する考察を行う。

アクセルは、踏み方について各被験者ごとの特色を調べ、定性的に分類分けを行った。

速度データについては、減速開始地点(a)から速度が極小(b)となるまでをグラフから読み取り、減速距離(L)と発生減速度(D)を算出した(図-1)。

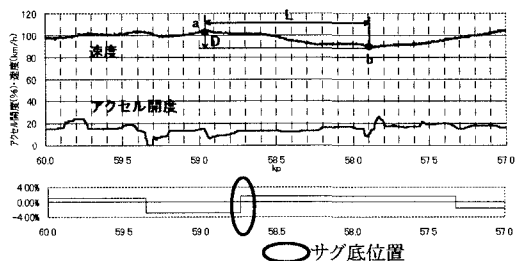


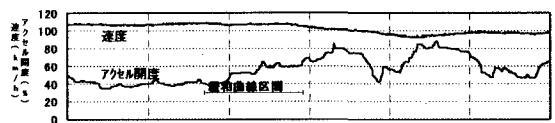
図-1 読み取り位置の例

3.サグ区間の速度制御特性

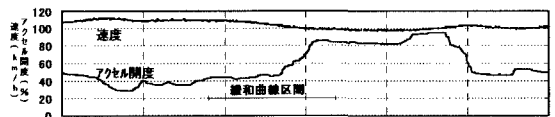
3.1 アクセルの踏み方

サグ部におけるアクセルの踏み方には運転者の速度制御特性により大きなバラツキがあったが、大きく分けて 3 種類のパターンに分類できた¹⁾。

①細かいアクセル操作を行う運転者 (被験者の人数 5 / 12)



②ステップ関数的なアクセル操作を行う運転者 (6 / 12)



③オン、オフのアクセル操作を行う運転者 (1 / 12)

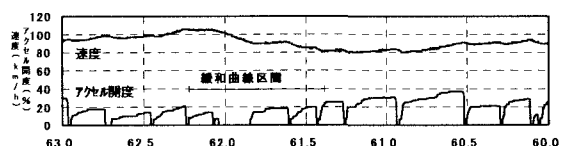


図-2 アクセルの踏み方分類(上り線 B 区間)

キーワード: 運転者, 速度制御, サグ区間, 高速道路

*1): 武蔵工業大学大学院, 土木工学専攻

電話: 03-3703-3111, Fax: 03-5707-1156

*2): 工博, 武蔵工業大学 工学部 土木工学科

電話: 03-3703-3111, Fax: 03-5707-1156

3.2 サグ区間における速度低下

算出された減速距離と減速量との関係を示したものが図-4である。この結果によれば、減速距離が長くなれば、減速量も増加する正の相関関係が見られた。

この関係を渋滞する箇所としない箇所で分類して分析したところ、渋滞するサグでは相対的に減速距離が長く、発生減速量が大きくなる傾向のあることがわかった。これは、渋滞が起こっている区間では、渋滞しない所よりばらつきが大きくなることを示しており、このことが渋滞要因として影響を与えていると考えられる。

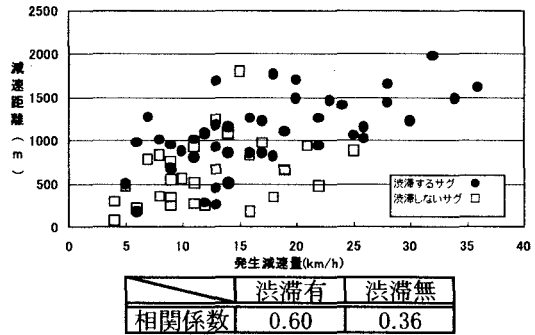


図-4 渋滞の有無による速度低下分布

3.3 アクセルの踏み方と速度低下

さらに図-4を3.1で分類した3つのアクセルの踏み方で分類したところ図-5 のようになった。

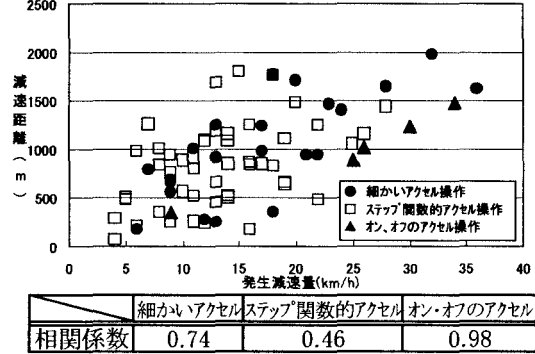


図-5 アクセルの踏み方による速度低下分布

サグにおける速度変動は、縦断線形やそのときの道路状況、運転者の速度制御により大きく変化する。そのため、傾向を判断することは難しいが、3.1 の細かいアクセル制御を行う人達とオン、オフ制御を行う人については減速距離と発生減速量との間に正の相関が見られる。また、オン、オフによるアクセル制御をする人に関しては、発生減速量の多くが高い位置にかたまっており、大きな減速を起こす傾向が見られた。しかし、1 被験者による結果であるため、断定はできない。

ステップ関数的アクセル制御を行う人達は、多少の正の相関はあるものの、他の 2 つに比べ顕著ではない。むしろ、発生減速量は 5~20km/h、減速距離は 250~1250m の間に多くが集中しているように見える。

4.まとめ

今回の報告においては、サグ区間における最終的な速度低下について分析を行った。また、アクセルの制御方法で被験者を分類したものと速度低下との関係を検討した。以下に本報告の知見を示す。

速度低下の傾向

渋滞するサグ区間ではしないサグ区間に比べ、速度低下が大きく、低下させる距離が長い区間にわたっている被験者が多くいることがわかった。また、分布のばらつきが大きくなることが判明した。アクセル制御による被験者の分類で速度低下の特性を見ていくと、3.1 の①、③の踏み方の運転者については、減速距離と発生減速量の関係が正の相関関係にあり、3.1 の②のような踏み方をすると、ある一定範囲に低下量が集中すると考えられる。

アクセルの踏み方には、運転者の性格や運転経験、普段乗っている車が MT 車か AT 車どが大きく関与していると推測される。アクセルの踏み方がサグでの速度変化に影響しているとするなら、運転者の性格分類を行うことにより、運転者の性格と速度制御との関係を明らかにすることが出来るものといえよう。ここから、ある種の性格が渋滞発生要素となるかの判断ができるのではないかと期待される。

5.謝辞

本研究は(財) 高速道路調査会の研究補助をいただいて行った実験の一部をとりまとめたものであり、高速道路調査会及び日本道路公団の関係各位に謝意を表します。

参考文献

1)小谷 益男, 古市 朋輝, 児島 正之, 岩崎 征人:サグ部における運転者の速度制御に関する基礎的考察, 土木計画学・講演集, No.22(2), pp.971-974, 1998
2)小谷 益男, 岩崎 征人, 児島 正之, 古市 朋輝:高速道路のサグ部における運転者の認知特性に関する基礎的研究, 土木計画学・講演集, No.21(2), pp.913-916, 1998
3)古市 朋輝, 松本 展知, 岩崎 征人, 小谷 益男, 児島 正之:運転者のサグ(SAG)の認知挙動に関する実験研究, 土木学会第53回年次学術講演会講演要集第4部, pp.498-499, 1998