

走行中の視覚的情報・車両挙動がドライバーに与えるストレス分析

秋田大学 学生会員 石崎 学
秋田大学 正会員 浜岡 秀勝

1. はじめに

ドライバーは運転中、様々な種類の視覚的情報や対向車両や流入車両などの挙動から精神的に影響を受けていると考えられる。このような影響もまたドライバーにストレスを発生させ、交通流の乱れの要因となると予想される。

そこで、ドライバーのストレスはどのような状況でどのように発生していくのかを明確にしていく必要があると考えた。

本研究では、運転中のドライバーが視覚的情報、車両挙動から受けるストレスを明らかにし、ストレス値の設定、信号待ち時のストレス変化を明確にする事を目的として、瞬間的ストレス、断続的ストレスの2つの観点から分析を進めていく。

2. 走行調査の概要

被験者に国道走行調査というダミー課題を与え、通常走行をもらった。表-1 に調査の概要を示す。

表-1 平成16年度調査概要

調査道路	国道7号 西目～象潟(22.4 km)往復
調査実施日	平成16年9月1日～10月15日
被験者数	52名(男性33名、女性19名)
取得データ	心拍間隔データ(RRI)、アイカメラデータ
有効データ人数	往路25人、復路23人

3. 分析データについて

本研究では、RRIデータとアイカメラ映像を比較する事で、ドライバーが運転時にどのような交通環境・現象からストレスを受けているのか、その要因と程度を検証する。検証方法は、短い時間のストレス付加を瞬間的ストレス要因とし、長い時間のストレス付加を断続的ストレス要因として異なる方法で行った。なお、ストレス発生時にはRRIの変化が(+)の値を示す。

(1) 瞬間的ストレス要因

アイカメラ映像から、瞬間的なストレスが発生している箇所を抽出し、要因とその際のRRIの変化を記録した。変化の算出方法は、要因発生5秒前から要因発生までのRRI平均と、要因発生から発生後の5秒間のRRI平均の差で求めた。記録した要因とその発生回数を表-2に示す。

なお発生回数により、上位3つを頻繁に発生する要因として、それ以外をまれに発生する要因として分析を行う。

表-2 記録要因とその発生回数

要因	発生回数
対向車線大型車通過	461
前方車両ブレーキ	244
路肩に車両	114
ジレンマゾーン	23
流入車両	14
低速車両退避	13
追い越し	11
前方車両右折	2

(2) 断続的ストレス要因

アイカメラ映像から、信号待ちが発生している箇所と待ち時間を抽出し、待ち時間中のRRIを記録した。それを用いて、断続的ストレス要因のストレス発生の定義をもとに分析を行う。用いたストレス発生の定義は図-1のとおりである。

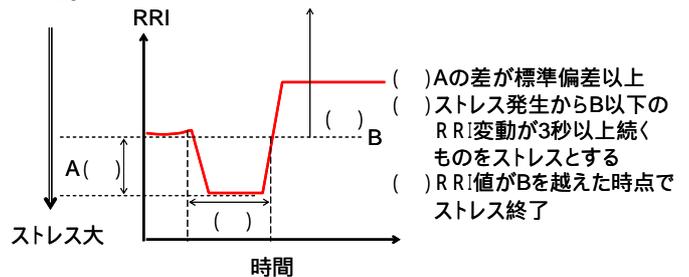


図-1 信号待ち時のストレス発生の定義

4. 瞬間的ストレス要因の分析

(1) 頻繁に発生する要因の分析

頻繁に発生する要因発生時のRRIは、(+)の値を示すと考えられる。そこで、RRIの変化の幅を定義するために、被験者各々の3要因に対するRRI変化の平均を用いたヒストグラムを作成した。その分布から95%信頼区間を用いてストレス値の設定を行った結果が図-2である。

頻繁に発生する3要因についてのRRI変化として、以下の事が考えられる。

・「対向車線大型車通過」 走行中最も多く発生する要因で、ドライバーに発生する事の慣れを生じさせストレス発生の影響が少なかったと考えられる。

・「前方車ブレーキ」 RRI変化の変動領域が全て(+)に含まれる事から、最もストレス発生に影響を与えていると考えられる。

・「路肩に車両」 RRIの変動領域が最も大きく、他の2つの要因に比べ個人差の大きな要因であると考えられる。

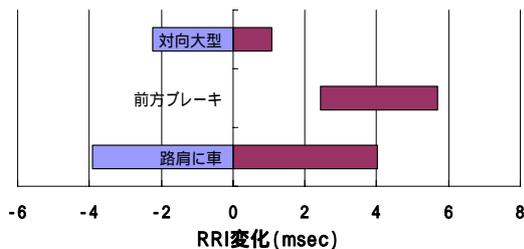


図-2 95%信頼区間から見る RRI 変化

(2) まれに発生する要因の分析

まれに発生する要因とは、表-2 の下位5つの要因の事である。頻繁に発生する要因に比べ、1回発生した時の RRI 変化は大きくなると思われる。そこで、発生回数と RRI 平均変化のグラフを作成し分析を行った。

図-3 はその結果である。散布図の近似曲線が示すように発生回数の少ない要因の方が、発生回数の多い要因に比べ、RRI の変化が大きい事が認められた。

しかし、図-3 中の a、b のように近似曲線にそぐわない値も発生した。a については同じ発生回数が3回と少なく、各々の RRI 変化の影響が強くなったため、このような結果になったと考えられる。b は8回発生していたが、その中の5回がストレスの影響の少ない「対向車線大型車通過」だったため、RRI 変化が小さく出たと考えられる。

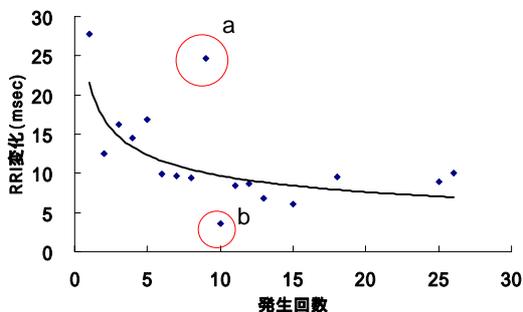


図-3 発生回数と RRI 変化平均

5. 断続的ストレス要因の分析

信号待ちは、待ち時間が長くなるほどストレスが大きくなると考えられる。そこで、ストレス発生時間、ストレス長さの関係を分析するために、ストレス発生時間とストレス長さの散布図(図-4)を作成し分析を行った。図-4 から、ストレス発生時間が20秒以内、ストレス時間が20秒以内で終了しているものは全体の83%とほとんどのものが含まれるという結果を得た。

また、発生時間が20秒以内もしくは、ストレス時間が20秒以内という個々の条件であれば、図-4 中の c のもの以外全てが当てはまる。c のみ条件にあわなかった理由としては走行実験開始直後の信号待ちの結果であったため、RRI が安定していなかったのが原因であると考えられる。

図-5 はストレス前後の RRI の変動の違いを見るために作成した図である。これを見ると、発生後の方が発生前に比べ発生中の RRI 平均の差が大きいため、高い位置での変動をしているといえる。これにより、一概に信号待ちが長いほど、ストレスが大きくなるとは言えないことが確認された。

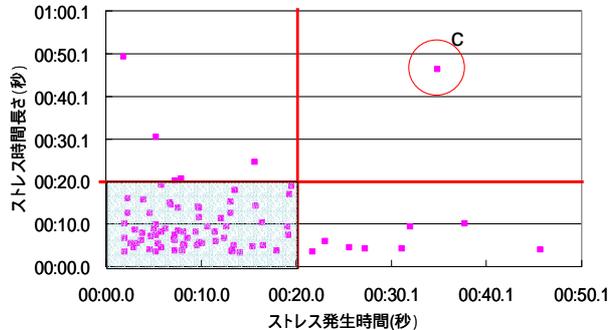


図-4 ストレス開始時間とストレス長さの関係

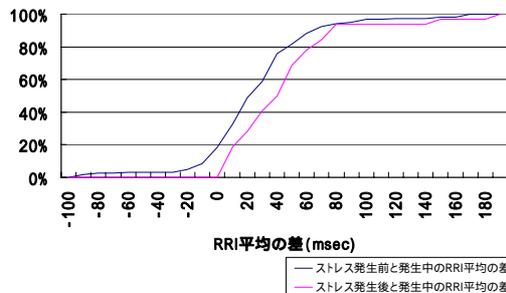


図-5 ストレス発生前後と発生中の RRI 平均の差の累積分布

6. 本研究のまとめと今後の課題

本研究では主に、ストレスの定義の設定と、ストレス値の算出を行なった。結果、頻繁に発生する要因に関しては、「前方車ブレーキ」がストレス発生に影響を与えている。発生回数と RRI 変化に関しては、発生回数の少ないものの方が、RRI 変化が大きい。断続的ストレス要因では、信号待ちが長いほどストレスが大きくなるとは言えないという3点を明確に出来た。

しかし、分析対象となったデータの道路環境はほぼ直線道路の起伏のあまり多く無い状態であった。そのため、今回とは異なる条件の道路での走行調査を行ない、道路形状からの影響を見て行く必要があると考える。

《参考文献》

- 1) 根本千衣：情報提供によるストレス低減効果の分析、平成16年度 秋田大学修士論文
- 2) 沖本洋人、清田勝、田上博：低速走行を強いられるドライバーの心拍数の変動特性に関する研究、平成7年度 土木学会年次学術講演概要集第4部50巻