

IV-210

アイマークレコーダによる運転者の視点解析

室蘭工業大学 学生員 小林 英一
 室蘭工業大学 正会員 斉藤 和夫
 室蘭工業大学 正会員 新田 登

1. はじめに

近年の日常生活において自動車はその利便さから欠くべからざる交通手段の一つとなった。その反面自動車交通事故はその防止対策の上で未だにその決定的なものを見いだせず、事故原因に潜む極めて複雑なメカニズムの解明がいそがれるところである。自動車の運転は人間行動のうちでも特に水準の高いものの一つであるため、事故原因のうち運転者側のファクターとして挙げられるのが、注意ミスである。この種のミスのうちで、見逃すことのできないものに道路環境により引き起されるものがある。そこで運転者の注視挙動を明らかにし、これと環境要因との関係を解析することが、事故防止のための効果的な第一歩となる。

2. 実験概要

一般に、視点の測定方法には機械的方法、光学的方法、電気的方法などがあるが、本研究ではこれらのうち眼に光線を当て、その反射光の方向から視線の方向を知る光学的方法(角膜反射法)を用いたアイマークレコーダV型を使用した。これを被験者3名の頭部に固定し、一般街路で交通量の多い交差点部(区間A)、交通量の少ない交差点部(区間B)、交通量の少ない直線部(区間C)、交通量のほとんどない直線部(区間D)、Dと同じ区間に駐車車両を設定した直線部(区間E)、やはり交通量のほとんどない曲線部(区間F)において走行し、この時の運転者の注視点(アイマーク)の動きをVTRにより撮影記録した。得られたアイマークデータからサンプルタイムを10秒間とし、0.099秒以上同一点上にアイマークがとどまった場合これを「停留点」とみなした。

3. 実験結果

表-1 平均停留時間

区間	個数	平均(s)	標準偏差(s)	変動係数
A	117	0.219	0.1187	0.5430
B	110	0.242	0.1622	0.6708
C	94	0.300	0.2400	0.7995
D	73	0.382	0.3284	0.8588
E	99	0.249	0.1569	0.6294
F	120	0.230	0.1366	0.5949

(1) 平均停留時間

区間別の平均停留時間、および標準偏差、変動係数を示すと表-1のようになる。表-1から、交差点の規模が大から小へ、さらに直線へと単純な沿道環境ほど注視回数が少なくなり、一つの対象に対する注視時間が長くなる一方、沿道環境が複雑であればあるほど、短い注視を数多く行なうことがわかる。このことは、直線部と駐車車両および曲線部との比較でもいえる。

(2) 停留時間分布

停留時間分布に関する研究は、従来から理論的になされており、その頻度分布はガンマ関数の一つの型であるアーラン分布に適合することが知られている。その分布の密度関数は、

$$f(t) = \frac{\lambda^k \cdot t^{k-1}}{(k-1)!} \exp(-\lambda t)$$

となり、二つの母数 k 、 λ をもつ。平均停留時間 m は($m = k/\lambda$)であるから、 k (または λ)が m 以外の母数である。この k は「凝視度」と名付けられ、注意の集中の度合と限の動きの関連を示す指標である。本実験で観測された

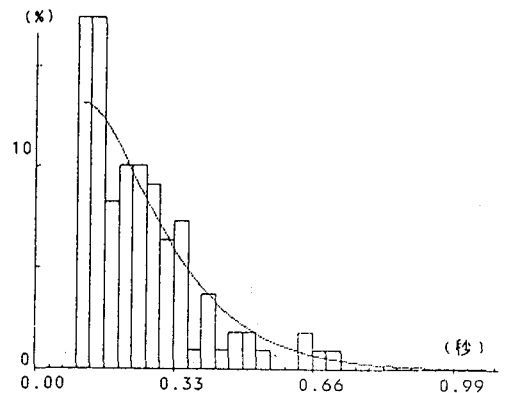


図-1 理論値と観測値(区間B)

停留時間から長時間注視（1秒以上）を除いて平均値を求め直す。この平均値を用いて理論分布を求め、観測値と比較すると図-1のようになる。理論値との適合度を χ 自乗検定で行い、なかでも最も適しているとみなされるとききの k を凝視度とした。 χ 自乗検定は有為水準5%で行った結果、 k の値は平均的には2であるといえる。

（3）停留点軌跡

停留点をもとにその軌跡を追いつ視パターンの把握を試みたのが図-2、図-3である。ここで、図中の円の中心は停留開始点を表しており、円の大きさは停留時間に比例している。二つの図を比較して注視パターンをまとめると、次のようになる。

区間A；交差点部。中央部分を中心に左右均等な範囲中で短い注視を繰り返し行なう。交差点の規模の違いによっても注視する範囲は異なる。また、1度ないしは2度大きく左右に跳んだ注視がみられるが、これは交差点通過の際左右の確認を行ったものと考えられる。

区間C；直線部。中心部分を集中して注視する。また、停留時間は交差点のそれと比較して長いものが含まれる。

（4）対象別注視時間比率

図-4において、先行車、対向車、さらに駐車車両を加えた、いわゆる車に対する停留時間比率を両交差点で比較すると、区間A（大交差点）では約80%に及んでいるのに対して、区間C（小交差点）では約54%である。これは交通量、すなわち車の混雑度と関係があるものと考えられ、混雑した交差点では安全上などの面から、車に対する注視が増えることになる。また、信号、標識に対する停留時間比率について比較すると、区間Aでは0.9%、区間Bでは5.1%となっている。これは前述の車に対する注視と関連し、車に対する注視が増加すると、それに伴い信号、標識に対する注視が減少するものと考えられる。従って、このような場合、これに代って、他の車の動きなどから同様の情報を得ているものと考えられる。

4. おわりに

今回の実験は、ある区間を対象として解析を進め、区間どうしの比較から視点解析を試みた。その結果、交差点部においては信号や標識に対しての注視の減少がみられるなどある程度の成果をみたが、実際の運転行動においては様々な局面が想定され、その実験の再現性が問題となる。この点については今後の研究課題としたい。なお、本研究は文部省科研一般(B)による成果の一部であることを付記します。

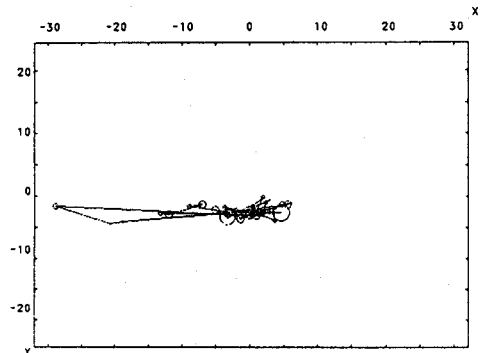


図-2 停留点軌跡（区間A）

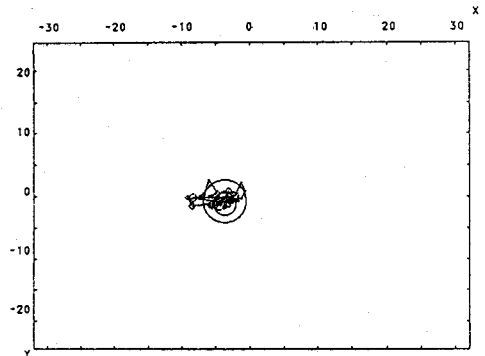


図-3 停留点軌跡（区間C）

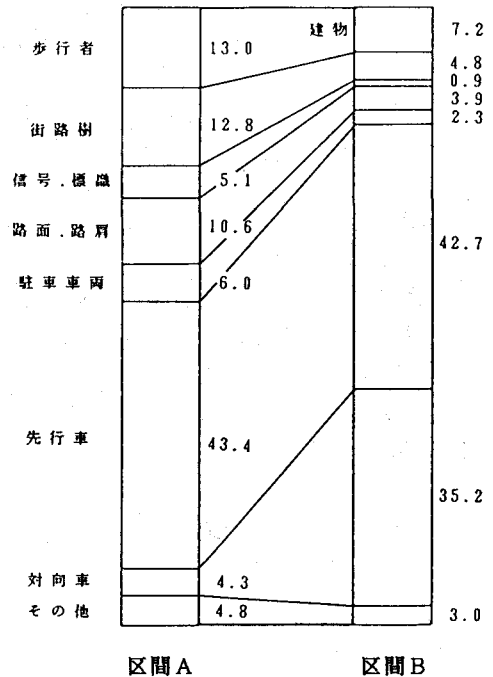


図-4 注視時間比率