

IV - 1

道路交通状況と運転者の注視行動の関連性

秋田大学 正 員 清水 浩志郎
 秋田大学 正 員 木村 一 裕
 秋田大学 学生員 ○井 深 慎 也

1. はじめに

本研究では運転者の注視行動に注目し、注視点調査機器（トークアイ）を用いた注視点調査を実施した。特に市街地において、運転者は多くの要素が絡み合った非常に複雑な状況下に置かれ、その注視行動はそれぞれの道路交通状況の影響を強く反映したものとなる。本研究の目的は、情報収集方法という観点から運転者の注視行動について、道路交通環境との関連性を考慮した分析を行なうことにより、その特徴を明らかにすることにある。

2. 注視点調査の概要

注視点の撮影は、計5名の被験者に対し、幅員、交通量等特徴の異なる秋田市内の一般道路3路線を走行して行なった。データのサンプリングは1コマ1/30秒で行い、0.1秒以上同一対象に留まったものを注視点とした。各被験者において同一路線、同一箇所で各状況を表-1のように設定し、データの編集を行った。編集にあたって各状況データより、歩行者あるいは路上駐車があった場合などは、特殊な状況として除外し別に取り扱った。また、走行速度や

表-1 注視点調査状況設定

NO	標 道	交通量	幅員	状 況
1	直線路	少ない	広	一般状況
2	カーブ	少ない	広	
3	カーブ	少ない	狭	
4	直線路	多い	中	
5	カーブ	多い	中	特殊
6	歩行者近傍通過時			
7	路上駐車近傍通過時			

車間距離、対象物の出現頻度および種類の被験者間の差が小さくなるように、調査時およびデータの編集にあたって配慮した。以下この状況設定に基づき分析を行った。

3. 調査結果の分析

3-1 各注視対象物の平均注視時間

各注視対象物の平均注視時間を図-1に示す。対象物全体の平均注視時間は0.31秒であった。注視時間が最も短い対象物は視線誘導要素で平均0.22秒、長いものがカーブミラーで0.43秒、信号で0.38秒となっている。全体の傾向としては、歩行者類や自動車類等動きがあり判断を必要とする対象や、信号・標識類等読み取りが必要な対象、前方やカーブ先線形等移動先の安全を確保するための対象などで注視時

間が長くなっている。逆に、視線誘導要素や風景のように、見ようとする意識の少ないと考えられる対象については注視時間が短くなっている。

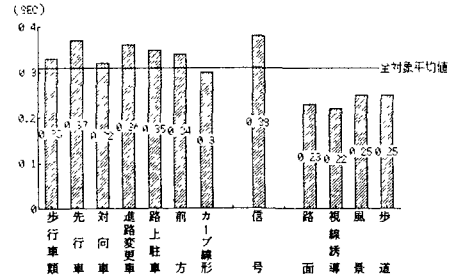


図-1 対象別平均注視時間

3-2 視点分布に関する分析

各状況の視点分布図を図-2～図-4に示す。視点分布においては、明らかに道路構造の影響を反映していることが理解できる。図-2の直線路では水平方向で±8度の範囲に集中するのに対し、図-3の右カーブ(曲率半径100m以上)では+18度、図-4の狭幅員道路での右カーブ(曲率半径60m程度)ではさらに広く、+27度までに分布している。

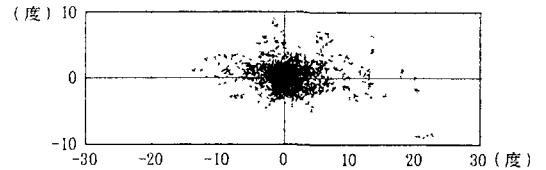


図-2 直線路視点分布 (状況1&4)

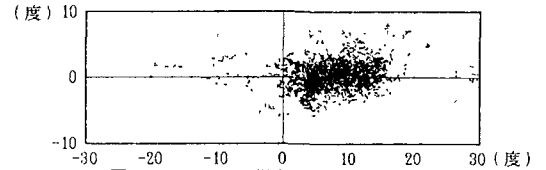


図-3 右カーブ視点分布 (状況2&5)

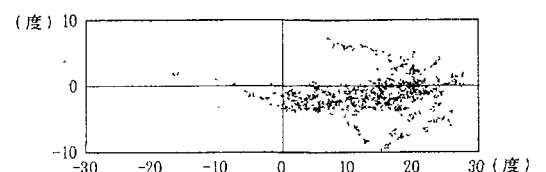


図-4 狭幅員右カーブ視点分布 (状況3)

水平方向の視点の標準偏差値を状況ごとに求めた結果を図-5に示している。道路構造からみられる特徴では幅員による影響がはっきりしている。狭幅

員ではより広範囲に注意を配っていることが理解できる。また、「歩行者あり」「路上駐車あり」の特殊状況においては、一般状況に比較して視点分布に非常に大きなばらつきがみられる。

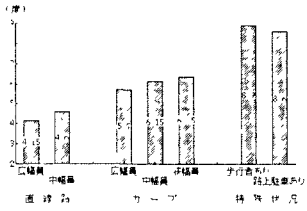


図-5 状況別視点分布標準偏差

3-3 注視行動のエントロピーによる評価

以下の分析では、平均注視時間にみられた傾向を考慮し、注視対象物をその性質別に表-2のように

	定義	対象分類
運転必須対象	運転者が最も優先して見る対象、見落とすと事故につながる	歩行者類、対向車、道路変更車、路上駐車、カーブにおける先行車。
移動先対象	これから移動する空間の情報をつかさどる対象。	前方、カーブ先線形、路面、カーブミラー、直線路上における先行車
信号認識	信号、標識類。	信号、標識
補足対象	見なくとも特に危険な状態には結び付かない対象様々な情報をもたらす	電柱・バス停、仮設線路要索、風袋一般、歩道、交差道路、中央分離帯

新たに4種類に分類した。ここで、情報論的エントロピーの概念を導入し、道路交通状況別に考察する。情報論的エントロピーは、離

散的情報源から出力される情報を一つ知らされるごとに受け取る情報量の期待値として、以下の式で定義される。

$$H = \sum_i H_i = \sum_i \sum_k P_{i,k} \log_2 \frac{1}{P_{i,k}}$$

ここで H:エントロピー、 H_i :各対象エントロピー
 $P_{i,k}$:対象iのk回目の注視において単位時間あたりでiが注視される時間

エントロピーを状況別に求めたものを図-6に示す。それによると、まず交通量の多少により大きな差がみられ、さらに道路構造によっても差が生じていることが理解できる。交通量の多い路線のカーブにおいては、特殊状況にも比肩し得る多くの情報が必要であることが読みとれる。

次に、表-2の分類に従い、エントロピーの構成をみることで運転者の情報収集内容について考察す

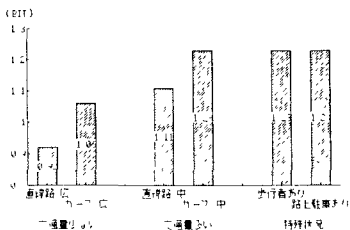


図-6 状況別エントロピー

る。図-7では、運転者が周囲の状況から受けるプレッシャーの度合を、エントロピーにより注視行動に反映した指標として、注視負荷度を用いた。注視負荷度は運転必須情報量の全情報量に占める割合である。交通量の少ない広幅員直線路のように注視負荷度が低い場合には、運転必須情報量が少なく、その他の情報を得る余裕がある。一方、交通量の多い中幅員カーブや、路上駐車近傍通過などの状況下では、運転必須情報量とその他情報量の値が逆転し、注視負荷度は非常に高くなり、運転者の受けているプレッシャーの大きさもまた増大していることが考えられる。(%)

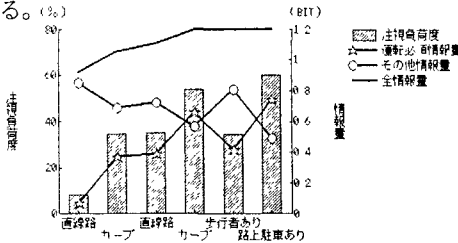


図-7 注視負荷度と各情報量

次に、本研究で設定した5つの一般状況のうち、注視負荷度が高い値を示した中幅員路線について、仮に中央分離帯を設置した場合（対向車が運転必須注視対象から補足対象に変わる）を想定し、運転必須情報の割合を示す注視負荷度の変化を示したものが図-8である。このように中央分離帯の効果が、ドライバーの注視による情報収集における、負荷の軽減という側面からも明らかに示される。

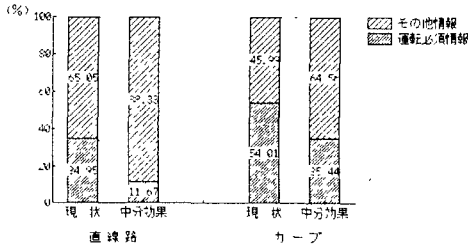


図-8 交通量の多い路線での中央分離帯効果

4. おわりに

本研究では、運転者の外界からの情報収集方法としての注視行動について、エントロピーを用い情報量の考察を行なった。さらにその情報の質的構成として、注視対象の分類における運転必須注視対象と、注視負荷度を導入し考察することで、運転者の注視行動の特徴とその道路交通環境との関連性を明らかにできた。